This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

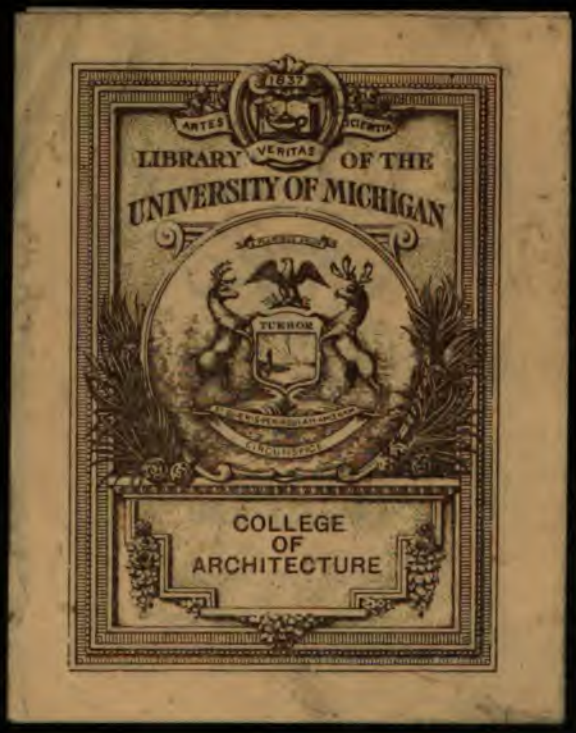
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

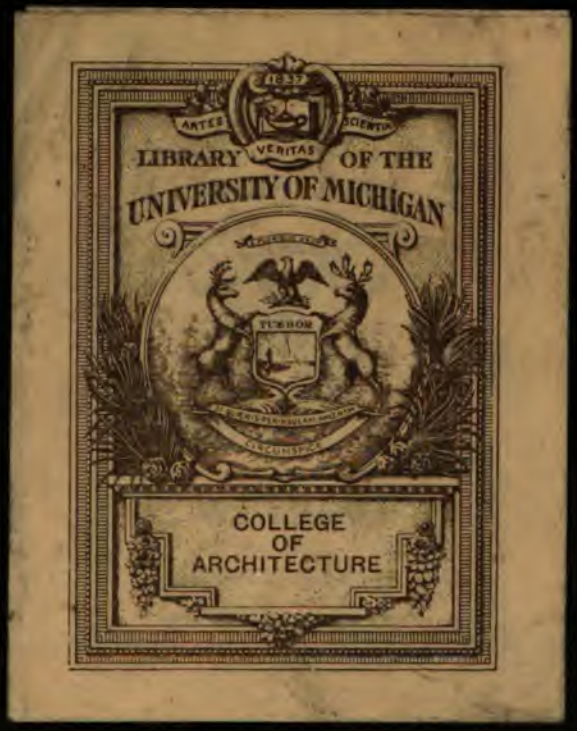
Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

B 475298



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ARCHITECTURAL
LIBRARY
NA
2570
.H24

Geſamtanordnung und Gliederung des „Handbuches der Architektur“ (zugleich Verzeichnis der bereits erſchienenen Bände, bezw. Hefte) ſind am Schluſſe des vorliegenden Heftes zu finden.

Jeder Band, bezw. Halbband und jedes Heft des „Handbuches der Architektur“ bildet ein für ſich abgeſchloſſenes Buch und iſt einzeln käuflich.

Digitized by Google

HANDBUCH

DER

ARCHITEKTUR.

Unter Mitwirkung von

Geheimerat
Profeſſor Dr. **Joſef Durm**
in Karlsruhe

und

Geh. Regierungs- und Baurat
Profeſſor Dr. **Hermann Ende**
in Berlin

herausgegeben von

Geheimer Baurat
Profeſſor Dr. **Eduard Schmitt**
in Darmſtadt.

Vierter Teil:

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

6. Halbband:

Gebäude für Erziehung, Wiſſenſchaft und Kunſt.

2. Heft, a:

Hochſchulen,
zugehörige und verwandte wiſſenſchaftliche Inſtitute.

I.

Univerſitäten und Techniſche Hochſchulen.
Phyſikaliſche und chemiſche Inſtitute.
Mineralogiſche und geologiſche, botaniſche und zoologiſche Inſtitute.

ZWEITE AUFLAGE.

ALFRED KRÖNER VERLAG IN STUTTGART
1905.

Digitized by Google

ENTWERFEN,

ANLAGE UND EINRICHTUNG

DER GEBÄUDE.

DES

HANDBUCHES DER ARCHITEKTUR

VIERTER TEIL.

---

6. Halbband:

Gebäude für Erziehung, Wiſſenſchaft und Kunſt.

2. Heft, a:

Hochſchulen,

zugehörige und verwandte wiſſenſchaftliche Inſtitute.

I.

Hochſchulen im allgemeinen. Univerſitäten und Techniſche Hochſchulen. Naturwiſſenſchaftliche Inſtitute.

Von

Hermann Eggert,
Geh. Oberbaurat in Berlin,

Carl Junk,
Baurat
in Berlin-Charlottenburg,

Carl Körner,
Geh. Hofrat und Profeſſor an der Techniſchen Hochſchule
in Braunſchweig,

und

Dr. **Eduard Schmitt,**
Geh. Baurat und Profeſſor an der Techniſchen Hochſchule in Darmſtadt.

ZWEITE AUFLAGE.

Mit 401 in den Text eingedruckten Abbildungen, ſowie 10 in den Text eingehefteten Tafeln.

STUTTGART
ALFRED KRÖNER VERLAG
1905.

Digitized by Google

Das Recht der Überſetzung in fremde Sprachen bleibt vorbehalten.

Druck von BÄR & HERMANN in Leipzig.

Digitized by Google

Handbuch der Architektur.

IV. Teil.

Entwerfen, Anlage und Einrichtung der Gebäude.

6. Halbband, Heft 2, a.

(Zweite Auflage.)

INHALTSVERZEICHNIS.

Sechste Abteilung.

Gebäude für Erziehung, Wiſſenſchaft und Kunſt.

2. Abſchnitt.

Hochſchulen,

zugehörige und verwandte wiſſenſchaftliche Inſtitute.

Seite

Vorbemerkungen . . . 3
A. Hochſchulen . . . 4
1. Kap. Hochſchulen im allgemeinen . . . 4
a) Hörſäle . . . 4
b) Zeichen- und Konſtruktionsſäle . . . 19
c) Erhellung der Hör- und Zeichenſäle bei Tage . . . 22
d) Erhellung der Hör- und Zeichenſäle bei Dunkelheit . . . 23
1) Direkte Erhellung . . . 23
2) Indirekte Erhellung . . . 30
α) Deckenlichteinrichtungen mit reflektierenden Saalumſchließungen . . . 35
β) Sonſtige Deckenlichteinrichtungen . . . 42
γ) Seitenlichteinrichtungen . . . 45
e) Feſtſaal oder Aula . . . 46
f) Bibliothek und Leſeſaal . . . 52
g) Sonſtige Räume . . . 52
2. Kap. Univerſitäten . . . 54
a) Organiſation und Erforderniſſe; Geſchichtliches . . . 54
b) Geſamtanlage . . . 65
c) Einige wichtigere Räume . . . 72
d) Kollegienhäuſer . . . 79
1) Anlage und Konſtruktion . . . 79
2) Beiſpiele . . . 84
Literatur über „Kollegienhäuſer der Univerſitäten“.
α) In Deutſchland und Öſterreich . . . 108
β) In Frankreich und Belgien . . . 110
γ) In Großbritannien . . . 110
δ) In anderen Ländern . . . 111

Digitized by Google

179271

Seite

3. Kap. Technische Hochschulen 111
a) Allgemeines und Geschichtliches 111
b) Gesamtanlage und Konstruktion 122
c) Grundrißgestaltung und Beispiele 129
Elf Beispiele 129
Literatur über „Technische Hochschulen" 158

B. Naturwissenschaftliche Institute 161
Literatur über „Naturwissenschaftliche Institute" und „Laboratorien" im allgemeinen 164

4. Kap. Physikalische Institute 164
a) Allgemeines 164
b) Besonderheiten der Anlage, des inneren Ausbaues und der Einrichtung 167
c) Haupträume 181
d) Gesamtanlage und Beispiele 201
Vierundzwanzig Beispiele 202
Literatur über „Physikalische Institute" 235

5. Kap. Chemische Institute 236
a) Allgemeines 236
b) Vortragsräume und ihre Einrichtung 242
1) Hörsäle 242
2) Vorbereitungs- und Sammlungsräume 254
c) Hauptarbeitsräume und ihre Einrichtung 255
1) Raumgestaltung und Erhellung 257
2) Wichtigere Einrichtungsgegenstände 264
d) Kleinere Arbeitsräume 293
e) Sonstige Räume und Dienstwohnungen 312
f) Innerer Ausbau 314
1) Fußböden, Wände und Decken 314
2) Heizung und Lüftung 316
3) Leitungen 326
g) Gesamtanlage und Beispiele 331
1) Einfachere Anlagen 331
2) Institute für reine und analytische Chemie 332
Dreiundzwanzig Beispiele 335
3) Institute für mehrere Zweige der Chemie 362
Acht Beispiele 362
4) Institute für Chemie und andere Naturwissenschaften 372
Fünf Beispiele 372
Literatur über „Chemische Institute"
α) Anlage und Einrichtung 379
β) Ausführungen 379

6. Kap. Mineralogische und geologische Institute 382
a) Mineralogische und geologische Institute der Hochschulen 382
Fünf Beispiele 394
b) Geologische Landesanstalten 399
Zwei Beispiele 401
Literatur über „Mineralogische und geologische Institute" 403

7. Kap. Botanische Institute 404
Zwölf Beispiele 414
Literatur über „Botanische Institute" 427

8. Kap. Zoologische Institute, zoologische und biologische Stationen 428
a) Zoologische Institute der Hochschulen 428
Neun Beispiele 434
b) Zoologische und biologische Stationen 444
Vier Beispiele 447
Literatur über „Zoologische Institute, zoologische und biologische Stationen" . . 453

Digitized by Google

Verzeichnis

der in den Text eingehefteten Tafeln.

Zu Seite 46: Aula im Kollegienhauſe der Univerſität zu Heidelberg.
„ „ 47: Aula im Kollegienhauſe der Univerſität zu Marburg.
„ „ 48: Aula im neuen Kollegienhauſe der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe. — Weſtwand.
„ „ 49: Aula im neuen Kollegienhauſe der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe. — Nordwand.
„ „ 79: Sitzungsſaal des Senats der Univerſität zu Marburg.
„ „ 88: Kollegienhaus der Univerſität zu Straßburg.
„ „ 92: Kollegienhaus der Univerſität zu Wien.
„ „ 98: Auguſteum zu Leipzig (Hauptgebäude der Univerſität).
„ „ 150: Techniſche Hochſchule zu Darmſtadt. — Hauptgebäude.
„ „ 360: Erſtes chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Berlin. — II. Obergeſchoß.

Digitized by Google

Digitized by Google

Handbuch der Architektur.

IV. Teil:

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

SECHSTE ABTEILUNG.

GEBÄUDE FÜR ERZIEHUNG, WISSENSCHAFT UND KUNST.

2. ABSCHNITT.

Digitized by Google

Digitized by Google

2. Abſchnitt.

Hochſchulen, zugehörige und verwandte wiſſenſchaftliche Inſtitute.

1. Vorbemerkungen.

Hochſchulen oder Hohe Schulen haben die höchſte wiſſenſchaftliche Ausbildung zu gewähren und zugleich die Forſchung auf dem Gebiete der menſchlichen Erkenntnis zu ermöglichen und zu fördern. Sie ſind Unterrichtsanſtalten und Werkſtätten wiſſenſchaftlicher Forſchung, bisweilen auch der Kunſtpflege.

Mit den Hochſchulen innig verwandt, häufig an dieſelben unmittelbar angegliedert, ſind eine Reihe von Anſtalten, die einerſeits dem höchſten wiſſenſchaftlichen Unterricht, andererſeits der wiſſenſchaftlichen Forſchung dienen; ſie ſind entweder Teile der Hochſchulen, wie die naturwiſſenſchaftlichen Inſtitute und Laboratorien, die Maſchinen- und die hydrotechniſchen Laboratorien und die elektrotechniſchen Inſtitute uſw., oder ſie ſtehen bisweilen in einem gewiſſen Zuſammenhange mit denſelben, wie die Material-Prüfungsanſtalten, die Sternwarten uſw., oder endlich, ſie beſtehen unabhängig von Hochſchulen als ſelbſtändige Anſtalten, haben aber die Pflege der Wiſſenſchaft mit denſelben gemein, ſo z. B. manche naturwiſſenſchaftliche und techniſche Laboratorien, viele Sternwarten und die meiſten ſonſtigen Obſervatorien.

Es wird deshalb gerechtfertigt erſcheinen, derartige wiſſenſchaftlichen Inſtitute einerſeits getrennt von den Hochſchulen, andererſeits im gleichen Abſchnitte und unmittelbar daran anſchließend zu behandeln.

Wie bereits in Teil IV, Halbband 4, Heft 2 (Abt. IV, Abſchn. 5, Kap. 4, unter a) dieſes „Handbuches“ geſagt worden iſt, verfolgen auch die Akademien der Wiſſenſchaften (ſelbſt manche andere gelehrte Geſellſchaften [ſiehe an der gleichen Stelle]) mit obigen Anſtalten verwandte Ziele; doch ſind dies in den allermeiſten Fällen „Gelehrtengeſellſchaften“, und ſie wurden deshalb in ihren baulichen Einrichtungen bereits im Abſchnitt über „Gebäude für Geſellſchaften und Vereine“ beſprochen.

Digitized by Google

A. Hochſchulen.

1. Kapitel.

Hochſchulen im allgemeinen.

Von Dr. EDUARD SCHMITT[1]).

Während früher nur den Univerſitäten der Rang einer „Hochſchule“ eingeräumt wurde und die beiden Bezeichnungen ſich völlig deckten, ſind gegenwärtig die ſeit Anfang des vorigen Jahrhunderts errichteten techniſchen Hochſchulen in Deutſchland, Öſterreich-Ungarn uſw. ihnen an die Seite getreten. Die Univerſitäten ſind zur Zeit wiſſenſchaftliche Hochſchulen; bei den techniſchen Hochſchulen kommt neben der wiſſenſchaftlichen Seite auch noch die künſtleriſche Ausbildung, insbeſondere auf dem Gebiete der Architektur, hinzu, ſo daß letztere nicht nur wiſſenſchaftliche, ſondern auch Hochſchulen der Kunſt ſind.

Indes beſtehen auch Hochſchulen, die ausſchließlich der höchſten Ausbildung auf dem Gebiete der Kunſt dienen: die Akademien der bildenden Künſte, die Kunſtakademien und die Kunſtſchulen, ferner die Hochſchulen für Muſik und die muſikaliſchen Akademien, endlich die Hochſchulen für dramatiſche Kunſt. Dieſe „Kunſthochſchulen“ werden indes nicht im vorliegenden, ſondern erſt im nächſten Hefte des vorliegenden Halbbandes zu beſprechen ſein.

Außer den genannten Arten von Hochſchulen gibt es noch Hochſchulen für Bodenkultur, landwirtſchaftliche Hochſchulen, Bergakademien, Handelshochſchulen uſw. Von den Handelshochſchulen war bereits im vorhergehenden Hefte (Abt. VI, Abſchn. 1, C, Kap. 12, unter b) dieſes „Handbuches“ die Rede. Die übrigen Hochſchulen ſind nach Zweck und Einrichtung ſo verſchieden, daß ſie ſich einer allgemeinen akademiſchen Betrachtung faſt ganz entziehen[2]).

a) Hörſäle.

2. Hörſäle für redneriſche Vorträge.

Bei faſt allen Hochſchulgebäuden wiederholen ſich drei Gattungen von Räumen: Hörſäle, Sammlungsräume und Räume für Übungen, welch letztere bald für Seminarübungen, bald für die Zwecke des Zeichnens (Zeichenſäle), bald für Übungen im Konſtruieren (Konſtruktionsſäle) uſw. beſtimmt ſind. Hierzu kommen noch der Feſtſaal oder die Aula und die Bibliothek mit Leſeſaal. Wenn dieſe Räume auch, den wechſelnden Anforderungen entſprechend, bei den ver-

[1]) Unter teilweiſer Benutzung der betreffenden, von den Herren *Hermann Eggert* und *Carl Körner* herrührenden Kapitel der 1. Auflage des vorliegenden Heftes.

[2]) Aus der einſchlägigen Literatur ſind nur anzuführen:
Der Bau der k. k. Hochſchule für Bodenkultur in Wien. Der Architekt 1897, S. 16 u. Taf. 27.
KOCH, A. Die neue k. k. Hochſchule für Bodenkultur auf der Türkenſchanze in Wien. Allg. Bauz. 1898, S. 16.

Digitized by Google

ſchiedenen Hochſchulen und ihren Beſtandteilen in der mannigfaltigſten Ausbildung auftreten, ſo haben ſie doch ſo viele verwandte Anordnungen, daß ſie vorweg einer gemeinſchaftlichen Betrachtung unterzogen werden können.

Bei der einfachſten Form der Hörſäle oder Auditorien, welche vorwiegend nur für redneriſchen Vortrag, wie bei den meiſten humaniſtiſchen Fächern und bei den mathematiſchen Vorleſungen benutzt werden, finden im weſentlichen die gleichen Einrichtungen Anwendung wie für die oberen Klaſſen der Gymnaſien, Realſchulen uſw. (ſiehe das vorhergehende Heft dieſes „Handbuches", Abſchn. 1, A, Kap. 2). Auch hier iſt darauf zu ſehen, daß die Decken der Säle durch keinerlei Freiſtützen getragen werden.

3. Größe, Form und Beleuchtung.

Für den Sitz eines Studenten kann ein Raum von 0,70 m Breite × 0,85 m Tiefe als ein reichlicher Mittelſatz angeſehen werden. Etwas größere Abmeſſungen, bis 0,80 × 1,00 m, wird man zu wählen haben, wenn in den Vorleſungen, wie bei denjenigen über Kunſtwiſſenſchaft, Aſtronomie, Anatomie, Architektur uſw., öfter Kupferwerke, Atlanten, Mikroſkope uſw. herumgereicht werden; etwas kleinere, von etwa 0,55 × 0,75 m, wenn die Zuhörerzahl in einem Hörſaal ſehr groß wird und über 100 hinausgeht.

Kommt es in einem Hörſaale darauf an, daß vorgeführte Gegenſtände beſonders deutlich geſehen werden ſollen, ſo ſind die Abmeſſungen der Plätze noch weiter einzuſchränken, indem entweder beim Geſtühl die Tiſche ganz unterdrückt werden, wobei man bloß auf den Knien ſchreiben kann, oder indem nur Stehplätze mit Vorderlehnen zum Auflegen der Arme eingerichtet werden. In dieſen Fällen, welche öfter in mediziniſchen Operationsſälen oder in Anatomien vorkommen, genügen noch 0,50 × 0,60 m für den Zuhörer. Derlei Anordnungen ſind indes unbequem; namentlich ermüden Stehplätze auf die Dauer ungemein und ſind daher nicht zu empfehlen.

Als mittlere Höhe für die Sitze ſind etwa 0,45 m anzunehmen; niedrigere Sitze werden für diejenigen Hörſäle vorgezogen, in denen die Tiſche wegfallen, die Notizen alſo auf dem Knie niedergeſchrieben werden müſſen; höhere, in denen zu dauernder Beobachtung eines vorgeführten Gegenſtandes ein Überlehnen nach vorn zu erwarten ſteht, wie in anatomiſchen Theatern, Operationsſälen uſw. Die lotrechte Entfernung vom Sitz bis zum Auge iſt im Mittel 0,75 m und die Lage des Auges etwa lotrecht über der Vorderkante des Sitzes.

Das Vortragspult, auch Lehrpult, Katheder uſw. genannt, iſt mit Vorrichtungen zu verſehen, um es hoch und niedrig ſtellen zu können, damit der Vortragende ſowohl im Stehen, als im Sitzen bequem leſen kann. Vor den vorderſten Sitzbänken iſt ein freier Raum von mindeſtens 2,00, beſſer 2,20 m Breite zu rechnen. Für Gänge iſt an der dem Inneren des Hauſes zugekehrten Längswand ein Raum von 0,90 bis 1,10 m, je nach der Größe der Säle, an der gegenüberliegenden Fenſterwand von 0,60 bis 0,70 m und an der Rückwand von 0,50 m, beſſer von 1,00 m und ſelbſt bis 1,25 m Breite zu rechnen, während die Mittelgänge etwa 0,60 bis 0,70 m Breite erhalten.

Die Tiefe der Hörſäle von der Fenſter- bis zu der gegenüberliegenden Wand wird nicht gern über 7,50 m angenommen und muß mit der lichten Höhe, welche zwiſchen 4,50 bis 5,50 m ſchwankt, in richtigem Verhältnis ſtehen, um einer genügenden Beleuchtung ſicher zu ſein; auf dem von der Fenſterwand am weiteſten entfernten Sitzplatz ſoll der höchſt gelegene Lichtſtrahl noch unter einem Winkel von 25 Grad auf das Heft des Zuhörers fallen. Aus optiſchen und akuſtiſchen Gründen ſoll die Länge der Säle in der Regel 8,00 bis höchſtens 10,00 m nicht

Digitized by Google

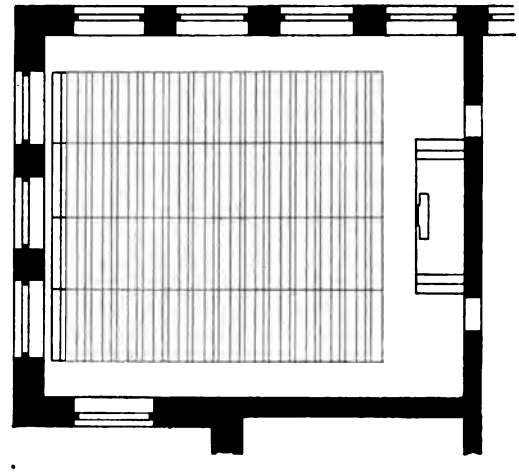
überſchreiten; bei dieſem Abſtande kann man von den letzten Sitzbänken an der Wandtafel Geſchriebenes noch klar erkennen. Dieſe Abmeſſung darf über 12,00 m, im äußerſten Falle 15,00 m überhaupt nicht geſteigert werden; weiter hinaus trägt eine mittlere Stimme nicht mehr mit völliger Deutlichkeit. Wenn daher bei außergewöhnlich großer Zuhörerzahl noch mehr Platz zu ſchaffen iſt, ſo muß die Tiefe der Hörſäle entſprechend geſteigert werden. Dann iſt es aber für eine ausgiebige Beleuchtung auch nötig, den Saal mindeſtens an zwei Seiten mit Fenſtern oder mit Deckenlicht zu verſehen, oder auch, unter angemeſſener Steigerung der Höhe, hohes Seitenlicht einzuführen. In Rückſicht auf eine gute Akuſtik iſt indes ſehr zu empfehlen, die Höhe der Säle in beſcheidenen Grenzen zu halten[8]).

Bei den im vorſtehenden angegebenen Abmeſſungen ergiebt ſich für den Sitzplatz, einſchließlich Gänge, Raum für das Vortragspult uſw., eine Grundfläche von 0,8 bis 0,6 qm; ſie iſt naturgemäß größer bei kleineren Hörſälen und kleiner bei ſolchen von größerer Ausdehnung.

4. Sitzreihen.

Bei allen für redneriſchen Vortrag beſtimmten Hörſälen ſollte es Regel ſein, daß die Zuhörer das Geſicht des Vortragenden von ihrem Platze aus frei ſehen können, was bei den meiſten großen Sälen allerdings nicht erreicht iſt. Aus dieſem Grunde wird ſchon bei kleineren Sälen das Vortragspult regelmäßig auf ein ſtufenhohes Podium geſtellt, und die Erhöhung kann geſteigert werden, je mehr die Länge des Saales zunimmt (Fig. 1 u. 4); ſie wird aber aus Gründen der leichten und bequemen Benutzbarkeit nicht gern über 0,60 bis 0,80 m bemeſſen. Bei letzterem Maße kann der Vortragende nur noch bei etwa 9,00 m Länge eines Saales auch von den hinterſten Sitzreihen bequem geſehen werden, ohne daß die Zuhörer auf den letzten Bänken ſich nach ihren Vordermännern zurecht zu rücken brauchten. Bei großer Länge der Säle kann daher die obige Bedingung nur ſtreng erfüllt werden, wenn die Sitzbänke nach hinten zu anſteigend angeordnet werden (Fig. 2, 3, 8 bis 10). Das Maß für dieſe Anſteigung beſtimmt ſich aus der Bedingung, daß die Geſichtslinie vom Auge eines Zuhörers etwa nach der Halsgegend des Vortragenden, welcher als ſitzend anzunehmen iſt, frei über dem Scheitel jedes Vordermannes hinweggehen muß, und kann, wie in Fig. 5 u. 6 geſchehen, auf zeichneriſchem Wege leicht ermittelt werden. Die Lage der Augenhöhe ſowohl des Vortragenden, als auch der Zuhörer über dem Fußboden des Vortragspultes, bezw. den Stufen, auf welchen ſich die Sitzreihen aufbauen, iſt dabei auf 1,20 m, das Maß zwiſchen Augenlinie eines Zuhörers und dem Scheitel des Vordermannes auf 13 bis 14 cm anzunehmen. Für die Konſtruktion iſt zunächſt feſtzuſtellen, bis zu welcher Höhe die Sitzbänke im Saale äußerſtenfalls anſteigen dürfen, und

Fig. 1.



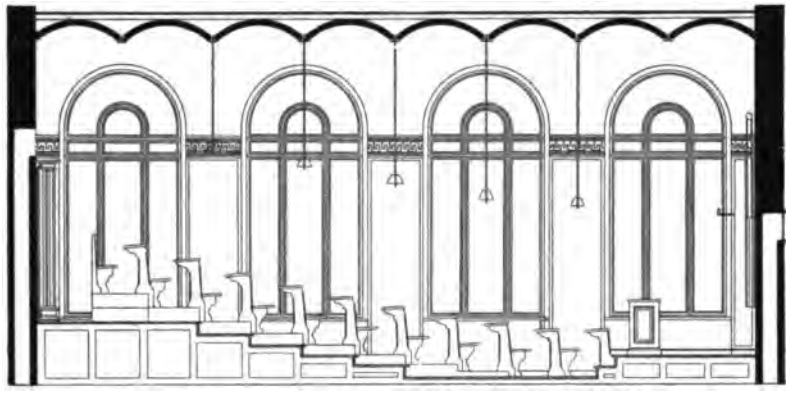
Hörſaal mit 208 Sitzplätzen im Kollegienhauſe zu Straßburg. — 1/250 w. Gr.

[8]) Siehe auch Teil IV, Halbband 1 (Abt. I, Abſchn. 5, Kap. 4, unter c) dieſes „Handbuches“ – ferner Hagen's Mitteilungen über die Grundſätze, welche beim Bau der Hörſäle im *Smithſon*-Inſtitut zu Waſhington von *Henry* zur Anwendung gekommen ſind, in: Zeitſchr. f. Bauw. 1859, S. 590.

Digitized by Google

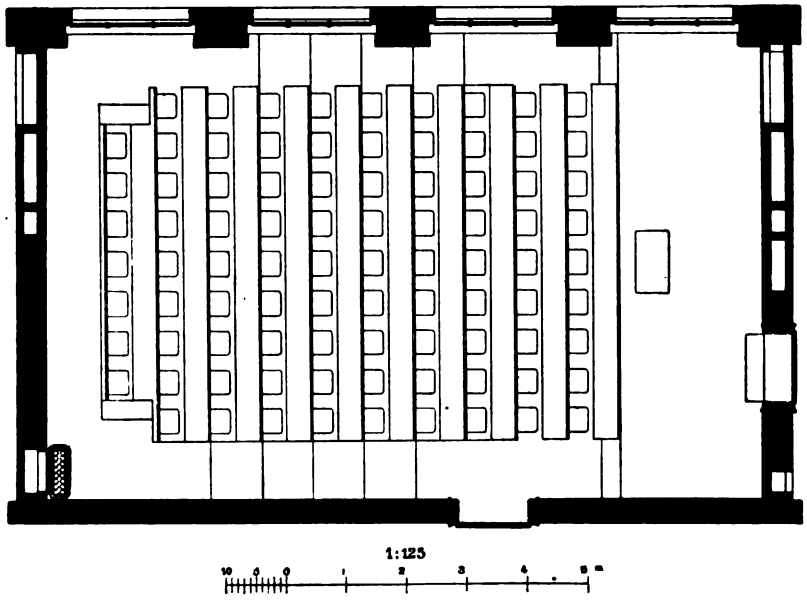
alsdann kann durch einige Verſuche ermittelt werden, wie hoch ſich danach die Lage des Vortragspultes ergiebt. Stellt ſich die Höhe des Podiums auf ein ganz geringes Maß über dem Fußboden oder ſinkt ſie ſogar unter letzteren hinab, ſo kann man ſie je nach Ermeſſen vergrößern und erreicht dadurch ein geringeres Anſteigen der Sitzreihen; ſtellt ſie ſich aber auf mehr als 0,80 m, welche Grenze, wie oben geſagt, nicht gern überſchritten wird, ſo zeigt dies, daß die

Fig. 2.



Längenſchnitt.

Fig. 3.



Grundriß.

Hörſaal in der Techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig[4]).

Sitzreihen nicht genug anſteigen und daß daher die Höhe des Saales zu gering bemeſſen iſt.

In dieſer Weiſe läßt ſich durch einige Verſuche ein richtiges Verhältnis zwiſchen der Höhe des Saales, der Erhebung des Rednerpultes über dem Saalfußboden und dem Anſteigen der Sitze leicht feſtſtellen. Die Konſtruktion ergiebt, wie Fig. 8 u. 9 zeigen, eine bogenförmige Erhebung der Sitzreihen; es wird aber

[4]) Nach: Uhde & Körner. Neubau der Herzogl. techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig. Berlin 1877. Bl. 16.

Digitized by Google

Fig. 4.

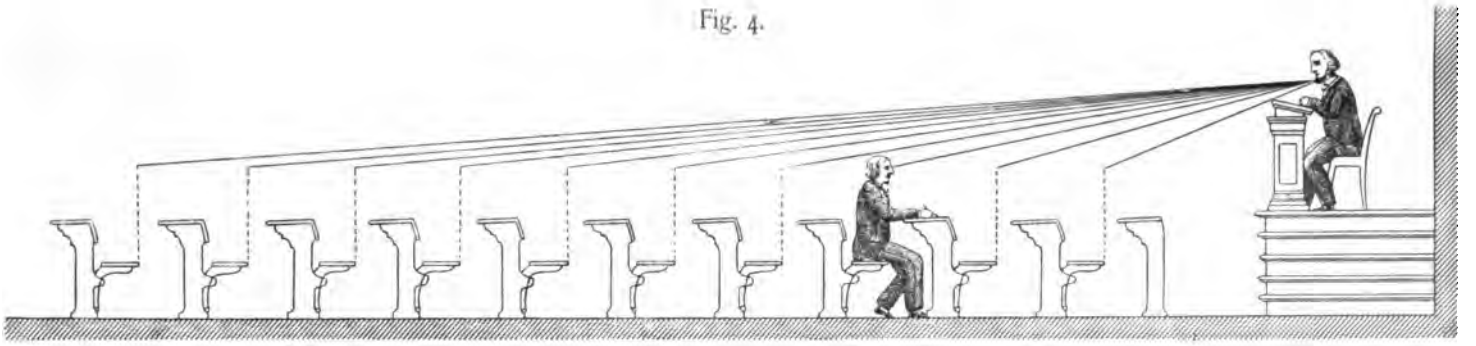


Fig. 5.

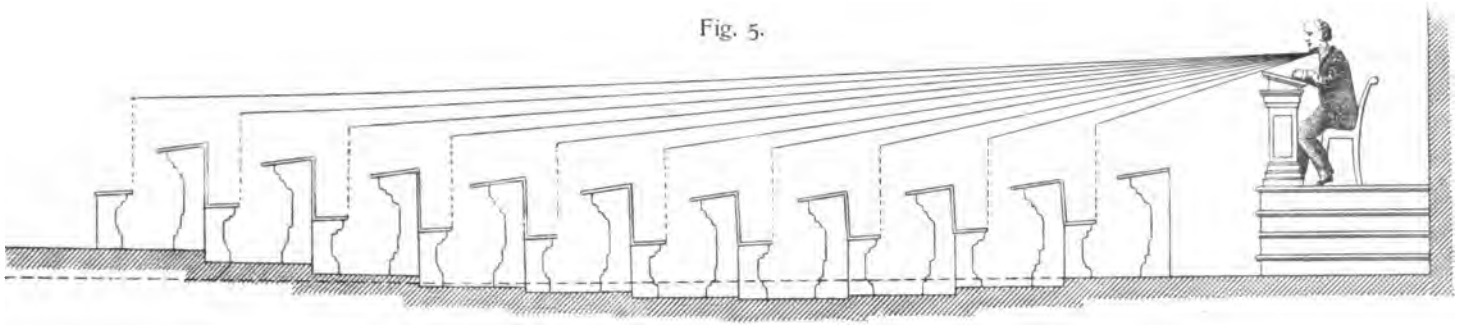
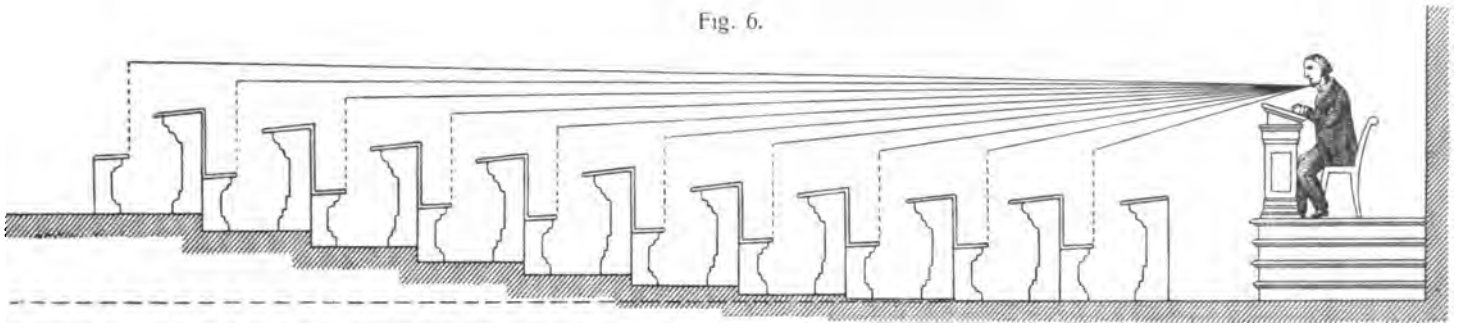


Fig. 6.



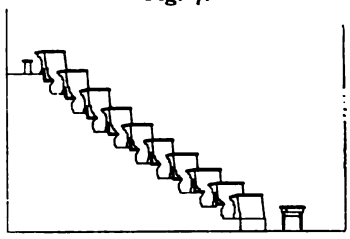
Anordnung der Sitzreihen in größeren Hörſälen.

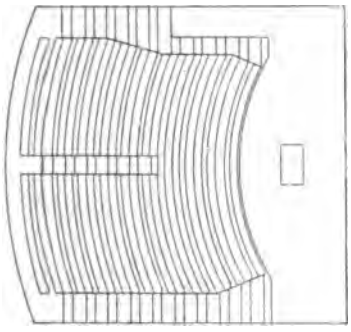
Digitized by Google

in der Praxis meiſtens genügen, wenn man dafür eine gerade geneigte oder eine einmal gebrochene Linie wählt.

Iſt ferner die Breite eines Hörſaales ſehr beträchtlich, ſo würde bei geradliniger Anordnung der Sitzreihen im Grundriß der Übelſtand eintreten, daß die Zuhörer, namentlich auf den vorderen Bänken, ſich ſtark zu drehen hätten, um den Vortragenden und die hinter ihm befindliche Tafel bequem zu ſehen. In dieſem Falle ſind daher die Sitzreihen in konzentriſchen Kreislinien oder dieſen ſich nähernder Vielecksform auszuführen (Fig. 7 u. 8). Wird nun bei Hörſälen, die nach Länge und Breite außergewöhnliche Abmeſſungen zeigen, eine konzentriſche Stellung der Sitzreihen auf anſteigendem Fußboden gewählt, ſo entſteht die Form des ſog. Ring- oder Amphitheaters, die in ausgebildetſter Weiſe namentlich bei franzöſiſchen höheren Lehranſtalten[5]) mit Vorliebe angewendet wird, aber auch ſonſt mannigfaltigſte Benutzung findet.

Fig. 7.



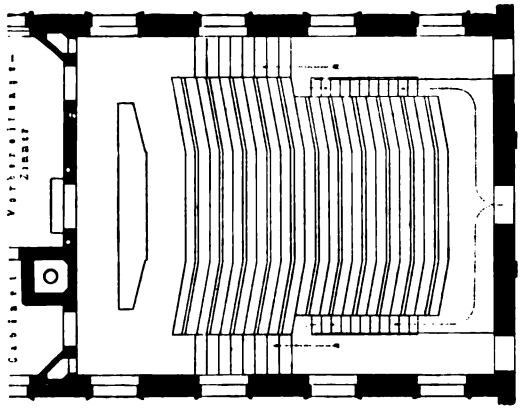


Hörſaal des anatomiſch-pathologiſchen Inſtituts zu Straßburg. 1/250 w. Gr.

Schwieriger iſt die Konſtruktion der Hörſäle in denjenigen Fällen, wo der Vortrag mit Demonſtrationen begleitet wird, die von den Zuhörern genau müſſen beobachtet werden können, und für deren Vorführung ein größerer, zweckentſprechender Demonſtrations- oder Arbeitsplatz notwendig iſt. In der Regel wird es erwünſcht ſein, den letzteren ohne Anwendung von Stufen uſw. in der Fußbodenhöhe des Saales anzuordnen, weil ſich dann eine leichte Verbindung mit den benachbarten Vorbereitungs- und Sammlungszimmern ergiebt, während anderenfalls beim Herbeiſchaffen der vorzuzeigenden Gegenſtände Schwierigkeiten entſtehen.

5. Hörſäle für Vorträge mit Demonſtrationen.

Fig. 8.



Großer Hörſaal des chemiſchen Inſtituts zu Straßburg. — 1/250 w. Gr.

Die Anordnung der Sitzplätze für die Zuhörer in den Demonſtrationsſälen iſt abhängig von der Form und Beleuchtung des Demonſtrations-, bezw. Operationsplatzes und dem Umſtande, ob die vorzuſtellenden Gegenſtände ſtets an einer und derſelben beſtimmten Stelle oder im Bereiche einer größeren Fläche, etwa auf einem langen Arbeitstiſche, vorgeführt werden. In erſterem Fall, der bei den mediziniſchen Operationsſälen uſw. eintrifft, wo der zu Operierende auf einem kleinen Tiſch liegend behandelt wird, iſt eine kreisförmige oder vieleckige Anordnung der Sitzbänke die günſtigſte Löſung. Dabei iſt es lediglich von der Beleuchtung der Darſtellungsgegenſtände abhängig, wie weit die Kreislinie der Sitzbänke ge-

6. Sitzreihen.

[5]) Siehe auch: Rozet, O. *Note ſur la forme des amphithéâtres. Moniteur des arch.* 1876, S. 185 – ferner: *Le grand amphithéâtre de la nouvelle Sorbonne. La ſemaine des conſt.*, Jahrg. 10, S. 55.

Digitized by Google

ſchloſſen werden kann.

Bei Deckenlichterhellung wird faſt die ganze Kreislinie benutzt werden können, während ſich bei Beleuchtung durch ein Seitenfenſter die reine oder überhöhte Halbkreisform und bei zweiſeitiger Beleuchtung ein von Fenſter zu Fenſter geſpannter Flachbogen ergiebt. Bei Beſprechung der mediziniſchen Lehranſtalten (ſiehe unter C) wird auf die Form und Einrichtung ſolcher Hörſäle noch näher einzugehen ſein.

Die im Grundriß nach einem flachen Kreisbogen angeordneten Sitzreihen (Fig. 7) ſind auch dann die günſtigſten, wenn die Stellung des darzuſtellenden Gegenſtandes veränderlich iſt, wie bei den Hörſälen für die naturwiſſenſchaftlichen Fächer: Phyſik, Chemie uſw., in denen die Experimente auf langen Tiſchen nebeneinander vorgeführt werden. Ganz zweckmäßig ſind für letzteren Fall gerade Bänke, deren äußerſte Enden nur etwas ſchräg nach vorn geſtellt werden (Fig. 8).

Bei den in Rede ſtehenden Sälen iſt es unerläßlich, das Geſtühl derart mit Steigung anzuordnen, daß ein Zuſchauer auf den hinteren Bänken durch die vor ihm Sitzenden in der Betrachtung der darge-

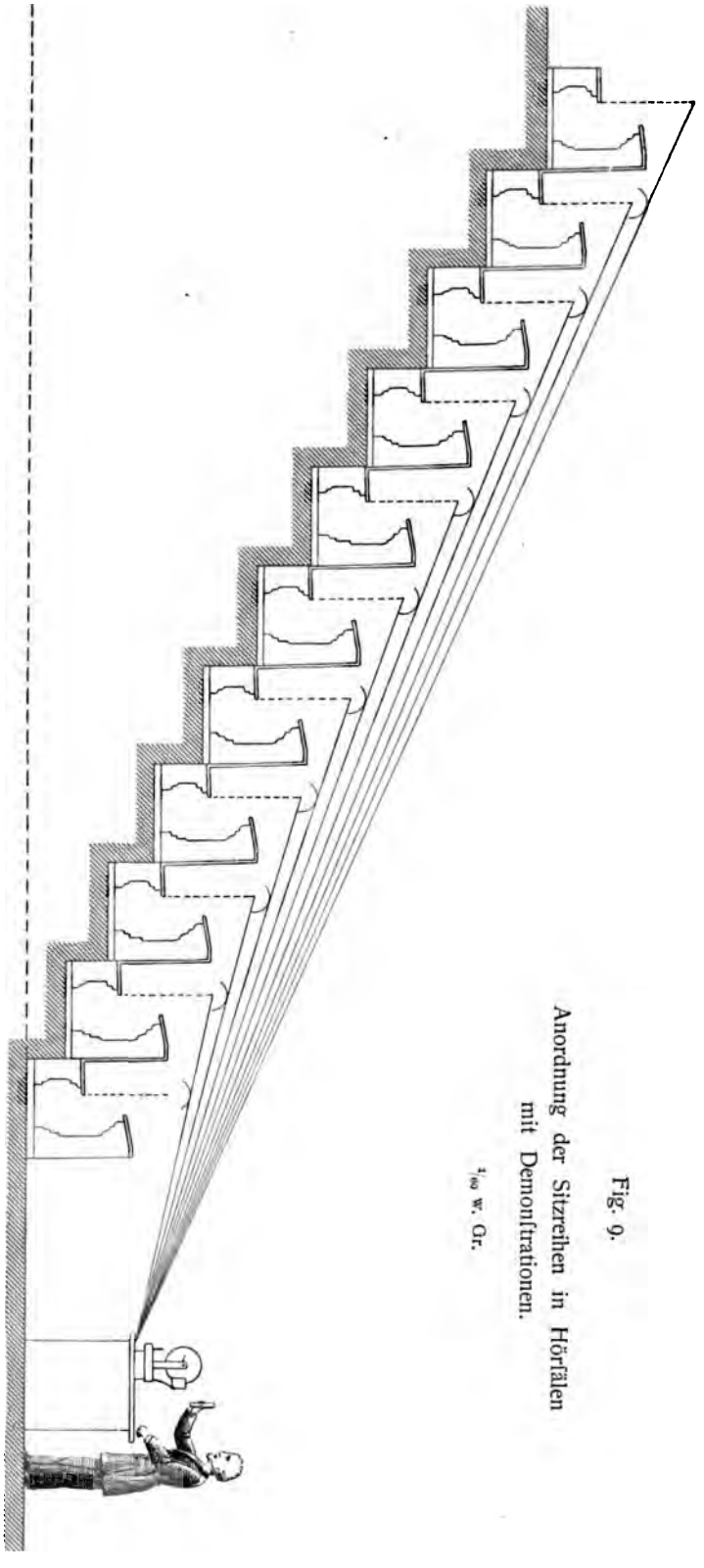


Fig. 9.
Anordnung der Sitzreihen in Hörſälen mit Demonſtrationen.
1/100 w. Gr.

Digitized by Google

ſtellten Gegenſtände nicht behindert wird, daß alſo, wie oben erwähnt, der Beſchauer unter allen Umſtänden eine Sehlinie nach den Darſtellungsgegenſtänden über den Scheiteln der Vordermänner hinweg frei hat. Dieſe Bedingung ergiebt einen ſehr verſchiedenen Grad der Steigung, je nach der Stellung der erſten Geſtühlreihe. Steht dieſe niedrig und entfernt vom Darſtellungsgegenſtande, ſo ſteigen die Sitze langſam an (Fig. 9); ſteht ſie hoch und nahe, ſo iſt die Steigung der folgenden Sitze ſehr ſchroff (Fig. 10). Ihre Stellung wird daher in jedem einzelnen Falle beſonders ſorgfältig zu erwägen ſein; häufig werden allgemeine bauliche Anordnungen, namentlich die verfügbare Höhe des Saales, dafür mitbeſtimmend ſein. Als äußerſtes Maß für die Überhöhung der Sitzreihen ſollte die Steigung einer bequemen Treppe nicht überſchritten werden, weil anderenfalls in großen Hörſälen der Verkehr der Zuhörerſchaft in unerwünſchter Weiſe erſchwert wird.

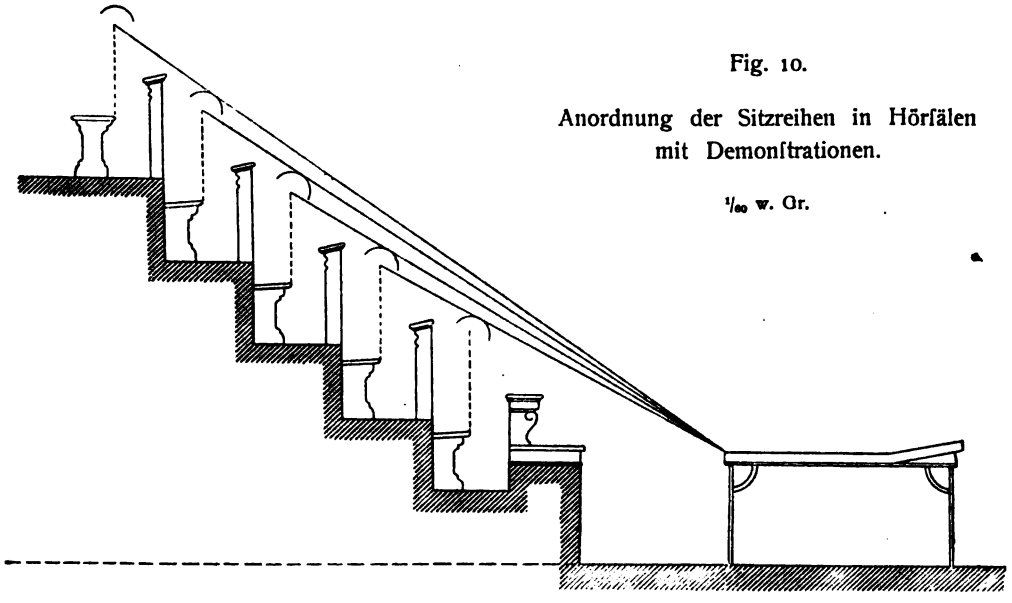


Fig. 10.

Anordnung der Sitzreihen in Hörſälen mit Demonſtrationen.

1/100 w. Gr.

Die Augenhöhe der Zuſchauer in der erſten Sitzreihe muß ſtets etwas über der Höhe des etwa 0,95 m hohen Tiſches angenommen werden, auf welchem die vorgeführten Gegenſtände dargeſtellt werden, und am einfachſten und beſten iſt es, wenn die erſte Geſtühlreihe der Zuhörer ebenſo wie der Arbeitstiſch in der unterſten Fußbodenhöhe des Saales aufgeſtellt werden kann (Fig. 9). Ergiebt ſich dabei für die hinteren Sitzreihen eine zu große Anſteigung, ſo muß man mit dem Fußboden der erſten Sitzreihen etwas unter die Höhe des Saalfußbodens hinabgehen, welche Anordnung in phyſikaliſchen und in chemiſchen Hörſälen, bei welchen ohnehin eine Abtrennung der Experimentierabteilung vom Sitzraum der Zuhörer erwünſcht iſt, mehrfach getroffen iſt, oder aber, man muß den Operationstiſch auf ein erhöhtes Podium ſtellen, wobei indes, wie erwähnt, die bequeme Verbindung mit den benachbarten Räumlichkeiten für die Sammlungen uſw. verloren geht.

In mediziniſchen Operationsſälen, in denen der vorzuſtellende Kranke durch den operierenden Arzt und ſeinen Gehilfen für die Zuſchauer leicht verdeckt werden kann, iſt es erwünſcht, ſchon die erſte Sitzreihe höher anzuordnen, damit

Digitized by Google

man etwas von oben hinab ſieht. Allerdings ergiebt ſich dadurch eine ſehr ſtarke Steigung der Sitze (Fig. 10); infolgedeſſen können nicht mehr als etwa 5 bis 6 Reihen hintereinander angeordnet werden, und in ſolchen Sälen ſind daher nicht viel über 100 Sitzplätze zu gewinnen. Erfordert die Zahl der Zuſchauer eine noch weitere Steigerung, ſo muß entweder von einer ſtrengen Erfüllung der oben dargelegten Bedingungen abgeſehen werden, oder es würde zu einer Anordnung der Sitze in zwei Rängen übereinander geſchritten werden müſſen[6]).

7. Zugang zu den Sitzreihen.

Der Zugang zu den anſteigenden Sitzreihen findet am beſten von der Rückwand des Saales ſtatt, alſo gegenüber dem Operationsplatz, und zwar ſind die Eingänge dann meiſtens in die Höhe der oberſten Sitzreihen verlegt worden, von wo Treppen zu den unteren Sitzreihen hinabführen. Bei dieſer Anordnung tritt in ausgedehnten Hörſälen mit ſchwach anſteigenden Sitzreihen für den größeren Teil der Zuhörer, die in den vorderen Sitzreihen ihren Platz finden, der Übelſtand ein, daß ſie eine große tote Steigung zu überwinden haben. Aus dieſem Grunde iſt es für ſolche Hörſäle vorzuziehen, die Eingänge etwa in der halben Höhe der anſteigenden Sitzreihen anzuordnen und die letzten Sitzreihen dann innerhalb des Saales durch beſondere kleine Treppen erſteigen zu laſſen (Fig. 8); allein auch dann wird es noch erwünſcht bleiben, an der Rückwand des Saales in der Höhe der oberſten Sitzreihen gleichfalls einen Nebeneingang zu beſchaffen, damit die verſpätet Ankommenden ihre Plätze möglichſt unbemerkt und ohne Störung für die Vorträge einnehmen können.

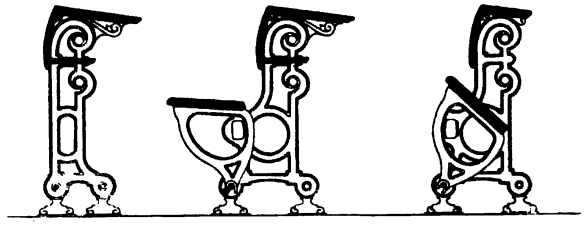
So viel im allgemeinen über Hörſäle, die für mit Demonſtrationen verbundene Vorträge beſtimmt ſind. Im einzelnen ſind indes Anordnung und Ausgeſtaltung ſolcher Säle, namentlich des Demonſtrations-, bezw. Operationsplatzes verſchieden, je nachdem ſie phyſikaliſchen oder chemiſchen Inſtituten, mediziniſchen Anſtalten uſw. angehören. Hiervon wird noch im beſonderen unter B, C und D dieſes Heftes die Rede ſein.

8. Geſtühl.

Für die Form und Konſtruktion des Geſtühls in den in Rede ſtehenden Hörſälen gelten im allgemeinen dieſelben Grundſätze, wie ſie bereits im vorhergehenden Hefte dieſes Halbbandes (Abt. VI, Abſchn. 1, A, Kap. 2, unter f) vorgeführt worden ſind. Vier- oder gar zweiſitziges Geſtühl wird, bei der Natur des Hochſchulunterrichtes, hier allerdings nicht in Frage kommen; vielmehr wird, wie ſchon die Grundriſſe in Fig. 1, 3, 7 u. 8 zeigen, ſtets mehrſitziges Geſtühl auszuführen ſein.

Bezüglich der Einzelheiten iſt im weſentlichen auf die eben bezeichnete Stelle des vorhergehenden Heftes zu verweiſen; hier ſei nur in Fig. 11 das Geſtühl in den Hörſälen des Kollegienhauſes zu Straßburg, deſſen ſtützende Konſtruktionsteile aus Gußeiſen beſtehen und welches mit umlegbaren Sitzbänken verſehen iſt, als Beiſpiel vorgeführt. Gleiches Geſtühl, von *Lickroth* zu Frankenthal geliefert, wurde bei Neueinrichtung des Kollegienhauſes zu Heidelberg verwendet.

Fig. 11.



Geſtühl in den Hörſälen des Kollegienhauſes zu Straßburg.
1/30 w. Gr.

9. Hörſäle mit Galerien.

In Hörſälen, welche eine ungewöhnlich große Zahl von Zuhörern (1000 und noch mehr) faſſen ſollen, muß

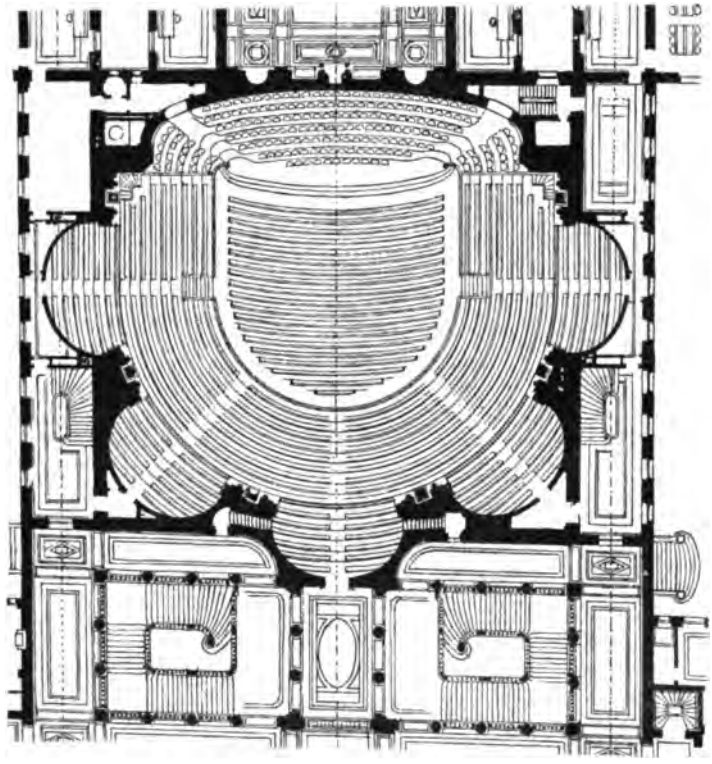
[6]) Siehe auch: LACHEZ. *Acouſtique et optique des ſalles de réunions publiques, théâtres et amphithéâtres etc.* Paris 1848 – ſowie *Roſengarten*'s Auszug daraus: Über die zweckmäßigſte Anlage der Hörſäle und deren Sitzreihen. Zeitſchr. f. Bauw. 1853, S. 605.

Digitized by Google

man, um ihre Flächenabmeſſungen nicht in einer ſolchen Weiſe zu ſteigern, daß Sehen und Hören erſchwert, ja unmöglich gemacht wird, Galerien anordnen. Ein hier einſchlägiges, ſehr bemerkenswertes Beiſpiel bietet das große „Amphitheater“ in der neuen Sorbonne zu Paris dar. Die Grundrißgeſtaltung desſelben iſt aus Fig. 12 (Grundriß in Galeriehöhe) zu erkennen; in Fig. 13 iſt eine Innenanſicht davon hinzugefügt. Dieſer Saal, in welchem auch die großen Preisverteilungen der Pariſer Akademie ſtattfinden, faßt 3000 Zuhörer.

Aus der gegen die *Rue des Écoles* zu gelegenen großen Eintrittshalle gelangt man zwiſchen den beiden Prachttreppen hindurch nach dieſem Hörſaal, der durch ein mächtiges Deckenlicht erhellt iſt. Zu ſeinen beiden Seiten befinden ſich kleinere Treppen, welche nach den zwei-

Fig. 12.



„Amphitheater“ in der Sorbonne zu Paris[7]).
1/600 w. Gr.

geſchoſſigen Galerien führen. Letztere bilden fünf nahezu halbkreisförmig geſtaltete Niſchen, welche nicht allein eine große Zahl von Sitzplätzen darbieten, ſondern, infolge ihres etwas dunkeln Hintergrundes, einen ſehr vorteilhaften Lichteindruck hervorrufen. Der mittleren Galerieniſche gegenüber iſt ein großes allegoriſches Bild von *Puvis de Chavannes* angebracht, vor dem mehrere Sitzreihen für Ehrengäſte uſw. angeordnet ſind. Der Saal iſt auch ſonſt noch, an den Wänden, in der großen Hohlkehle uſw., durch Malerei geſchmückt.

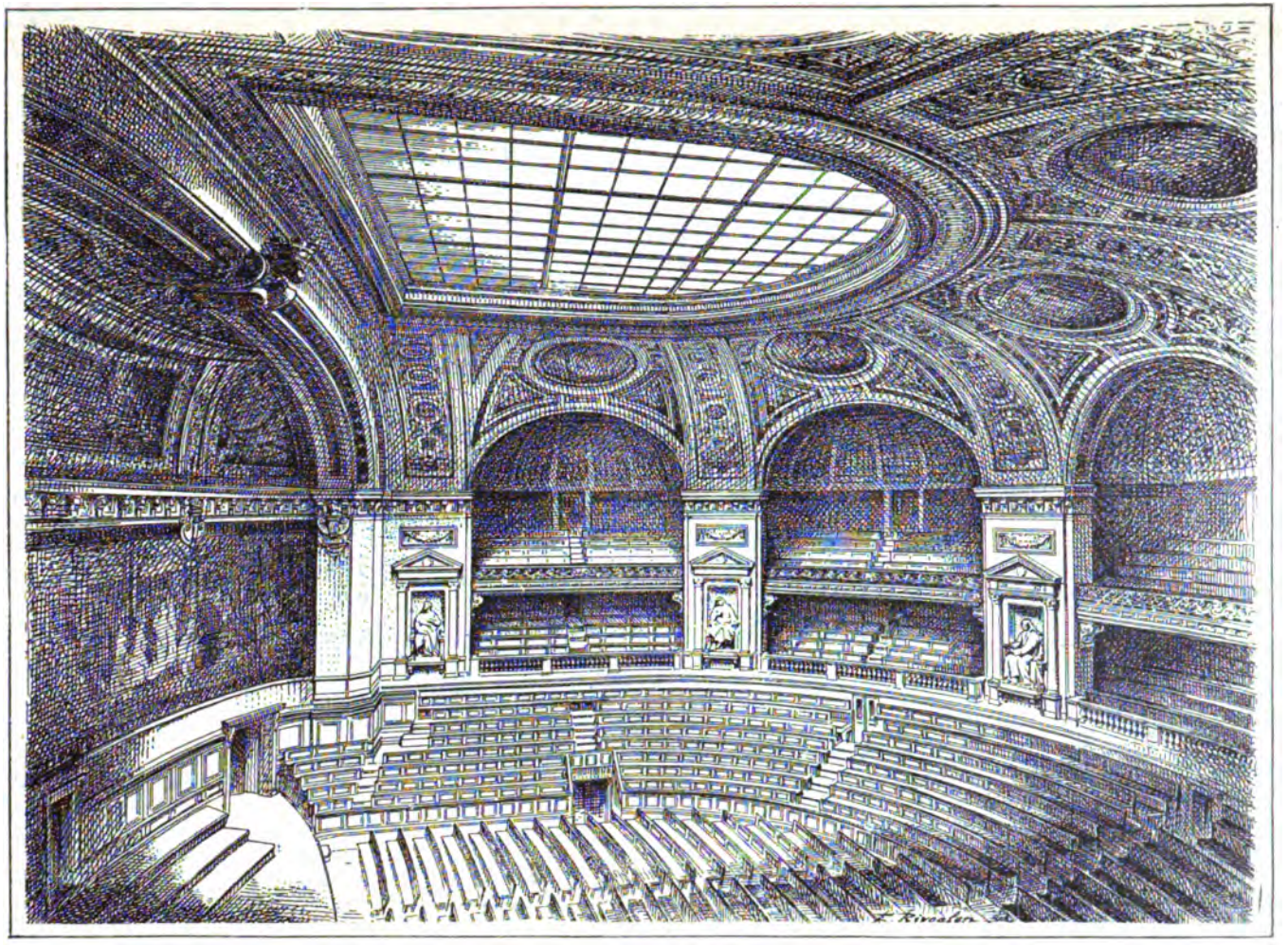
10. Vortragspult und Wandtafel.

In Hörſälen, in denen die Vorleſungen von Demonſtrationen nicht begleitet ſind, hat das Vortragspult dem Dozenten eine ſchräge Pultfläche darzubieten, auf welcher derſelbe ſeine Notizen, ſein Kollegienheft uſw. niederlegen kann. Weiters wird in der Regel unter der Pultplatte ein verſchließbares Fach gefordert, worin

[7]) Fakſ.-Repr. nach: *La conſtruction moderne*, Jahrg. 5, Pl. 59.
[8]) Fakſ.-Repr. nach: *L'architecture* 1889, S. 410.

Digitized by Google

Fig. 13.



„Amphitheater“ in der Sorbonne zu Paris[8]).

Digitized by Google

der Vortragende gewiſſe bei den Vorleſungen häufig gebrauchte kleinere Gegenſtände aufbewahren kann. Endlich iſt erwünſcht, daß die Vorderfläche des Vortragspultes verkleidet ſei, um den Unterkörper des Dozierenden dem Anblick zu entziehen.

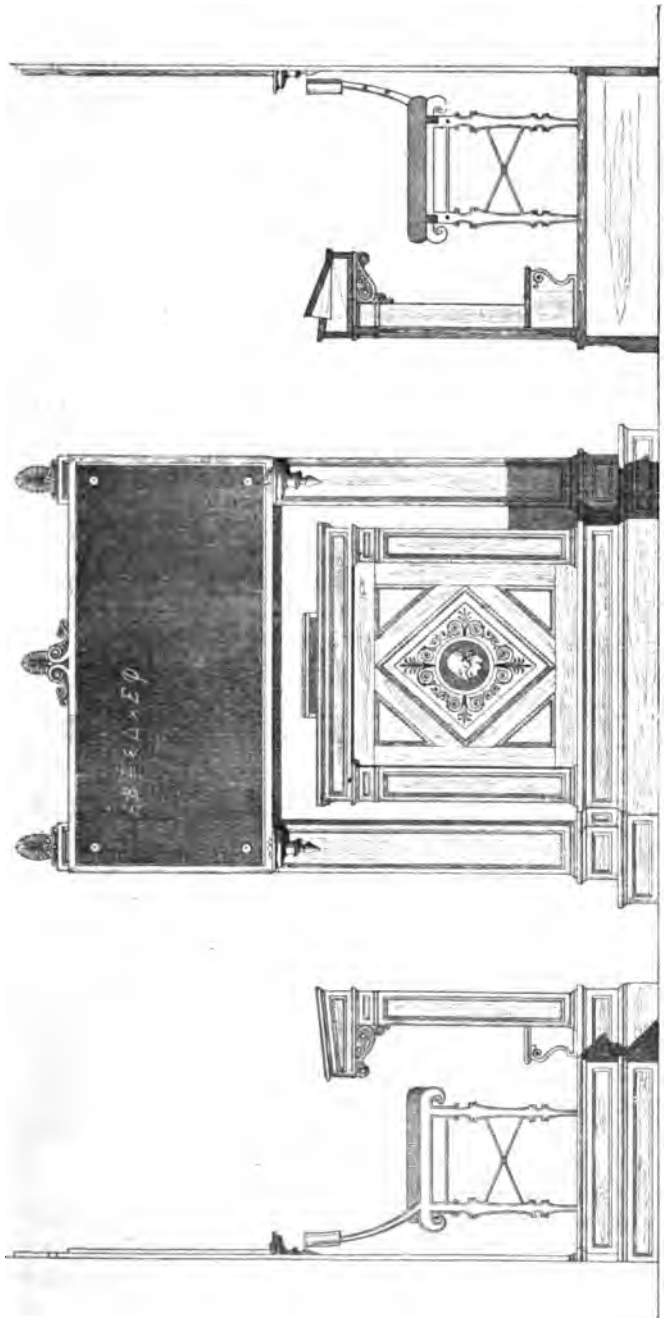


Fig. 14. Vortragspult in den Hörſälen der Univerſität zu Athen[9]). — 1/80 w. Gr.

Eine einfache Anordnung der fraglichen Art zeigt das in Fig. 14[9]) dargeſtellte Vortragspult aus der Univerſität zu Athen.

In Rückſicht auf den Umſtand, daß die Dozenten während des Vortrages ſitzen oder ſtehen, in Anbetracht ihrer verſchiedenen Größe, ſowie in Berückſichtigung mancher beſonderer Gewohnheiten und Eigentümlichkeiten gewiſſer Vortragenden iſt es, wie bereits erwähnt, zweckmäßig, eine Vorkehrung zu treffen, durch welche in tunlichſt einfacher und raſcher Weiſe die Pultfläche bald niedriger, bald höher geſtellt werden kann.

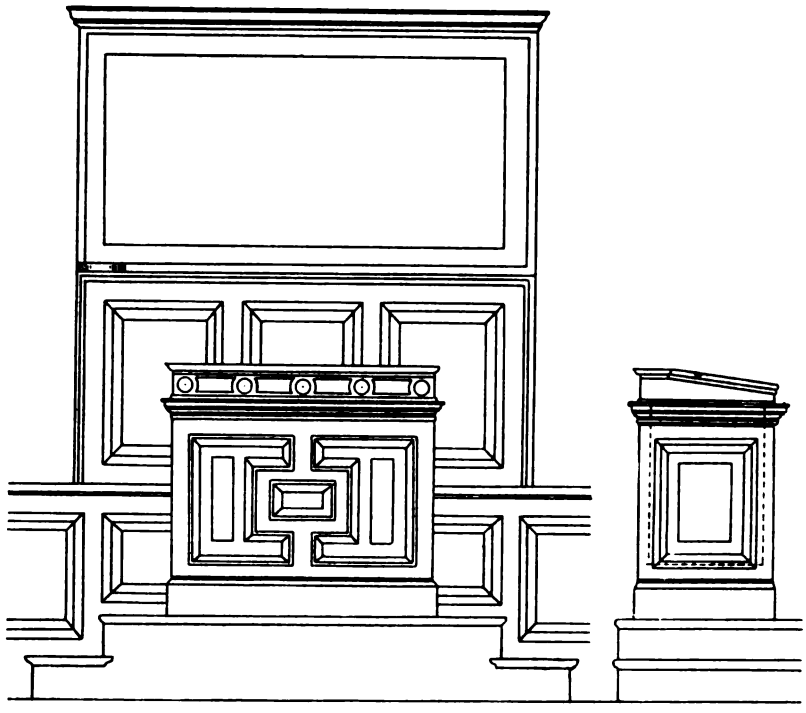
Das in Fig. 15[10]) dargeſtellte Vortragspult aus den Hörſälen des Kollegienhauſes zu Königsberg hat eine ſolche Einrichtung erhalten. Die Pultplatte ruht auf einem Holzkaſten, der ſich in dem ihn umſchließenden, feſtſtehenden Unterteil auf- und abſchieben läßt. Im letzteren befindet ſich ein Bock mit 5 Rollen; über dieſe laufen von einem etwa 40 kg ſchweren Gegengewicht aus 3 Ketten nach dem beweglichen Pultteil, der in ſolcher Weiſe auf- und niederbewegt und mittels eines Vorſteckers feſtgeſtellt werden kann.

Eine ähnliche Einrichtung zeigen die Vortragspulte im Kollegienhaus zu Straßburg (Fig. 16). Der Holzkaſten, welcher die Pultplatte trägt, läßt ſich auch hier innerhalb des unbeweglichen Unter-

[9]) Fakſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1851, Bl. 378.
[10]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1864, S. 7.

Digitized by Google

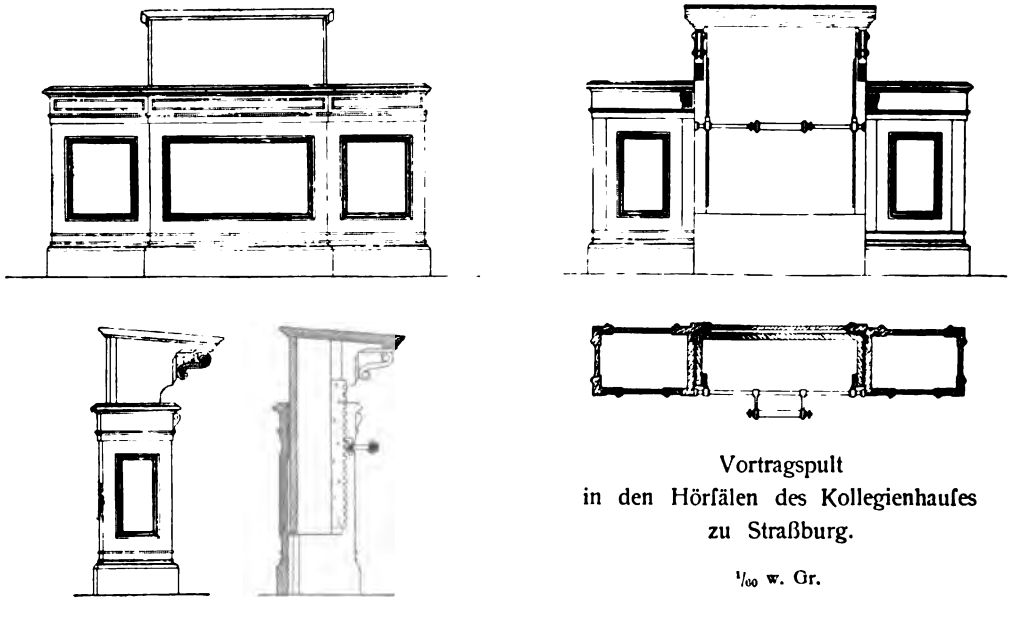
Fig. 15.



Vortragspult in den Hörfälen des Kollegienhauſes zu Königsberg[10]).
1/30 w. Gr.

teiles auf- und niederſchieben; erſterer wird hierbei in zwei Nuten des letzteren geführt. Um den Pult in der gewünſchten Höhe feſtſtellen zu können, ſind zu ſeinen beiden Seiten Zahnſtangen angeordnet, in welche, durch Handhabung eines gemeinſchaftlichen Handgriffes, Klinken eingeſetzt werden.

Fig. 16.



Vortragspult
in den Hörfälen des Kollegienhauſes
zu Straßburg.
1/100 w. Gr.

Digitized by Google

Die Experimentier- und Demonſtrationstiſche haben, je nach der Natur der betreffenden Vorleſungen, eine ſehr verſchiedene Einrichtung und entziehen ſich deshalb einer allgemeinen Betrachtung; doch wird im folgenden (unter B, C u. D) von vielen Tiſchen dieſer Art eingehend die Rede ſein.

Die Wandtafeln ſpielen in den Univerſitäten, wenn man etwa von den mathematiſchen Vorleſungen abſieht, eine untergeordnete Rolle. Wie Fig. 14 u. 15 zeigen, ſind infolgedeſſen auch ihre Abmeſſungen in der Regel verhältnismäßig geringe. Häufig genügt eine Länge von 1,00 m bei etwa 0,45 m Höhe; doch geht man ſelbſt noch unter dieſe Maße. Tafelflächen von 1,50 m Länge bei etwa 0,65 m Höhe werden nur ſehr ſelten überſchritten.

In den Hörſälen der techniſchen Hochſchulen reichen Tafeln von ſo kleinen Abmeſſungen nicht aus. Tafeln unter 2,00 m Länge und 1,00 m Höhe kommen daſelbſt, namentlich für die techniſchen Vorträge (mit Rückſicht auf die zu entwerfenden Skizzen), nicht vor; doch erſtreckt ſich die Länge einer ſolchen Tafel bisweilen über die ganze Wand, und ihre Höhe ſteigt auf 1,50 m und darüber. Selbſtredend muß das etwa vorhandene Podium, auf dem das Vortragspult ſteht, mindeſtens ebenſo lang ſein wie die Tafel.

Um eine Wandtafel von 1,50 m und mehr Höhe ausnutzen zu können, muß entweder auf die ganze Länge derſelben ein erhöhter Tritt von 35 bis 40 cm Breite angeordnet oder die Tafel zum Heben und Senken eingerichtet werden (Schiebetafel). Letzteres geſchieht am einfachſten dadurch, daß man von den beiden Enden der Tafel aus Leinen über Rollen laufen läßt und das Gewicht der Tafel durch Gegengewichte ausgleicht. Sehr hohe Tafeln hat man wohl auch der Höhe nach in zwei gleiche Teile zerlegt und letztere derart verſchiebbar eingerichtet, daß der eine Teil dem anderen als Gegengewicht dient. Auch dreifache Schiebetafeln ſind ſchon in Anwendung gekommen.

Für ſolche Tafeln empfiehlt ſich Mahagoniholz, wegen ſeines ſehr geringen Schwindens; ſie erhalten einen ſtarken Anſtrich von Schieferlack.

Seit es gelungen iſt, Schiefertafeln in ſehr bedeutenden Abmeſſungen herzuſtellen, hat man ſie auch für die in Rede ſtehenden Zwecke benutzt. Um das Zeichnen mit dem Zirkel darauf zu ermöglichen, hat man bisweilen an einzelnen Stellen kleine Korkſtücke eingeſetzt.

Durch kleine Konſolen oder in ſonſt geeigneter Weiſe iſt dafür Sorge zu tragen, daß Kreiden, Schwamm, Zirkel, Lineale uſw. bequem erreicht, bezw. niedergelegt werden können.

In Vortragsſälen, in denen die Vorleſungen mit Demonſtrationen verbunden ſind, nehmen nicht nur die Vortrags-, bezw. Experimentier- und Demonſtrationstiſche, ſondern auch die Wandtafeln andere Form, Größe und Einrichtung an; hiervon wird im folgenden (unter B, C u. D) noch die Rede ſein.

11. Wandtäfelungen und Kleiderhaken.

Die Wandflächen werden im oberen Teile meiſt mit einem hellen Leimfarbenanſtrich verſehen. Bis zur Höhe der Fenſterbrüſtungen verkleide man ſie mit Wandtäfelungen (Paneelen), die an derjenigen Wand, wo die Oberkleider aufgehangen werden ſollen, auf 1,60 bis 1,70 m hoch geführt werden. Für Kleiderhaken iſt in entſprechender Weiſe Sorge zu tragen; ebenſo empfiehlt es ſich, Geſtelle für Regenſchirme anzuordnen.

An den 1,60 m hohen Wandtäfelungen in den Hörſälen der Univerſität zu Königsberg (Fig. 17[11]) ſind Bronzehaken für die Kleider befeſtigt; darüber iſt ein auf Konſolen ruhendes Brett für die

[11]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1864, S. 8.

Digitized by Google

Hüte und Kappen angebracht. Zur Aufſtellung von Regenſchirmen iſt unten ein ſchmiedeeiſerner Bügel vorhanden, unter dem ſich ein gußeiſerner, hohl ſtehender Waſſerkaſten befindet.

Die einſchlägige Anordnung in den Straßburger Hörſälen zeigt Fig. 18.

12. Lüftung der Hörſäle.

Da ſich in großen Hörſälen gleichzeitig eine bedeutende Anzahl von Perſonen aufhalten, wird die darin befindliche Luft verhältnismäßig raſch verdorben, und, wenn ausreichende Lüftungseinrichtungen fehlen, ſteht nach *Pettenkofer* die Luftverderbnis im geraden Verhältnis zu der durch die Atmungstätigkeit der Anweſenden erzeugten Menge der Kohlenſäure. Neuere Unterſuchungen, unter denen beſonders die von *Rietſchel* in Hörſälen der Univerſität zu Berlin angeſtellten von Wichtigkeit ſind, zeigen, daß bei mangelhaften Lüftungseinrichtungen gerade der Kohlenſäuregehalt ziemlich raſch wächſt, ſo daß ein beſonders ſtarker Luftwechſel vorgeſehen werden muß, wenn man für ſolche Räume eine künſtliche Lüftungsanlage vorzuſehen, bezw. zu entwerfen hat.

Fig. 17.

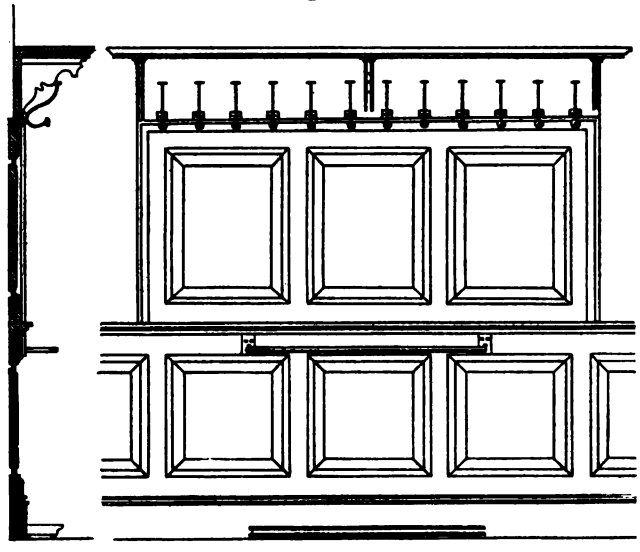
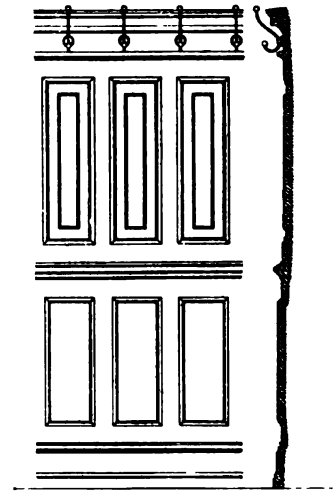


Fig. 18.



Wandtäfelung in den Hörſälen des Kollegienhauſes zu Königsberg[11]). Straßburg.

1/30 w. Gr.

Über die erwähnten *Rietſchel*'ſchen Unterſuchungen wird in der unten namhaft gemachten Quelle[12]) berichtet.

Die Hörſäle der Univerſität zu Berlin entſprechen, da darin ausreichende Lüftungseinrichtungen fehlen, den Anforderungen, die man an ſolche Räume in geſundheitlicher Beziehung ſtellt, bei weitem nicht. Für die Unterſuchungen wurden 9 der durchſchnittlich am meiſten beſuchten Hörſäle gewählt, und in ihnen wurden insgeſamt 184 Ermittelungen über den Kohlenſäuregehalt der Luft vorgenommen, und zwar wurden die Luftproben immer kurz vor Anfang und kurz vor Schluß jeder Vorleſung, ferner auch zu jeder vollen Stunde entnommen; dabei wurde am Morgen jedes Unterſuchungstages der Kohlenſäuregehalt der äußeren Luft feſtgeſtellt. Im Freien wurde die Luft an einer geeigneten Stelle in dem nach den „Linden“ zu gelegenen Garten des Univerſitätsgebäudes und in den Hörſälen am Vortragspult entnommen. Bei den Unterſuchungen wurde nach dem von *Pettenkofer* empfohlenen Vorgang, der auf der Verwendung von Kalkwaſſer beruht, verfahren.

Der Kohlenſäuregehalt der Luft betrug im Mittel vor Beginn jeder Vorleſung 2,188 Vomtauſend, vor Schluß jeder Vorleſung 2,944 Vomtauſend; der beobachtete größte Gehalt am Ende

[12]) Ermittelungen des Kohlenſäuregehaltes in verſchiedenen Hörſälen der Berliner Univerſität. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 188.

Digitized by Google

einer Vorlesung belief sich auf 6,45 Vomtausend. Diese Zustände hätten sich noch wesentlich ungünstiger herausgestellt, wenn die betreffenden Hörsäle jedesmal voll besetzt gewesen wären. In den Pausen zwischen zwei Vorlesungen konnte, infolge des Öffnens der Türen, eine nennenswerte Verbesserung der Luftbeschaffenheit beobachtet werden, und in denjenigen Pausen, in denen wegen zu großer Wärme im Hörsaal Türen und Fenster geöffnet worden sind, sank innerhalb 13, bezw. 15 Minuten der Kohlensäuregehalt von 3,787, bezw. 3,895 auf 0,658, bezw. 0,726 Vomtausend herab, In Hörsälen, welche nach voller Besetzung einige Stunden hindurch unbenutzt geblieben waren. fand eine nahezu gleichmäßige Abnahme statt[18]).

b) Zeichen- und Konstruktionssäle.

13. Abmessungen.

Für die architektonischen Kompositionsübungen, für die Konstruktionsübungen auf dem Gebiete des Hochbau- und des Ingenieurwesens, für sonstige Zeichenzwecke usw. werden an den technischen Hochschulen, sonst auch an anderen Hochschulen, in neuester Zeit sogar auch an den Universitäten, Konstruktions- und Zeichensäle erforderlich.

Die Ausstattung der Konstruktions- und Zeichensäle mit Zeichentischen und dazu gehörigen Einzelsitzen erfordert eine ziemlich bedeutende Grundfläche. Zweckmäßigerweise gibt man jedem Studierenden einen einzelnen freien Tisch mit dazu gehörigem Sitz. Dieser Tisch ist so zu bemessen, daß darauf ein Zeichenbrett von mindestens 1,10 m Länge und 0,75 m Breite (entsprechend dem 1,04 × 0,70 m großen *Whatman*-Zeichenpapier) Platz findet. Rechnet man hierzu noch den für den Kopf der Reißschiene erforderlichen Platz, so werden 1,20 m Länge und 0,80 m Breite als die kleinsten Abmessungen der Zeichentischplatte angesehen werden können. Man ist indes in diesen Maßen oft schon wesentlich weiter gegangen; insbesondere ist die Tischlänge bis auf 1,40 m, selbst 1,50 m ausgedehnt worden. Allein man hat auch für gewisse Zwecke (Planzeichnen usw.), sobald kleinere Zeichenbretter üblich sind, kleinere Abmessungen gewählt.

Diese Zeichentische werden nach der Tiefe des Saales in Reihen angeordnet; an der Fensterseite stellt man sie bisweilen unmittelbar an die Wand; doch ist es besser, einen Gang von mindestens 0,50 m Breite frei zu lassen. Da man selbst bei guter Erhellung und bei den größten üblichen Höhenabmessungen der Säle nur auf ca. 6,00 m Abstand von der Fensterwand das erforderliche Licht für das Zeichenbrett gewinnen kann, so lassen sich bei obigen Maßen nur 4 größere oder 5 kleinere Tische in einer Reihe aufstellen (Fig. 19).

Im neuen Aulabau der technischen Hochschule zu Karlsruhe sind in einer Reihe nur 3 Zeichenplätze angeordnet worden.

Der Gang zwischen je zwei Tischreihen, der vor allem zum Aufstellen der Sitze dient, soll so breit gehalten werden, daß hinter dem sitzenden Zeichner noch ein, wenn auch beschränkter Verkehr möglich ist; hierzu sind 0,90, besser 1,00 m Breite erforderlich. Der Gang an der den Fenstern gegenüberliegenden Wand soll nicht unter 1,00 m breit sein; hiernach würden Konstruktions- und Zeichensäle nicht leicht unter 7,50 m Tiefe erhalten; man geht in der Regel über diese Abmessung etwas hinaus, wählt sie aber nicht geringer, weil diese Säle sonst zu lang werden.

Vor der vordersten Tischreihe ist ein freier Raum von 1,50 bis 1,80 m vorzusehen, damit der Dozent die an der betreffenden Stirnwand angebrachte Tafel ungehindert benutzen kann, damit daselbst Modelle aufgestellt werden können usw. Mehr als 40 Studierende in einem Konstruktions-, bezw. Zeichensaal unterzubringen, empfiehlt sich, in Rücksicht auf die Unterrichtszwecke, nicht.

[18]) Nach ebendas.

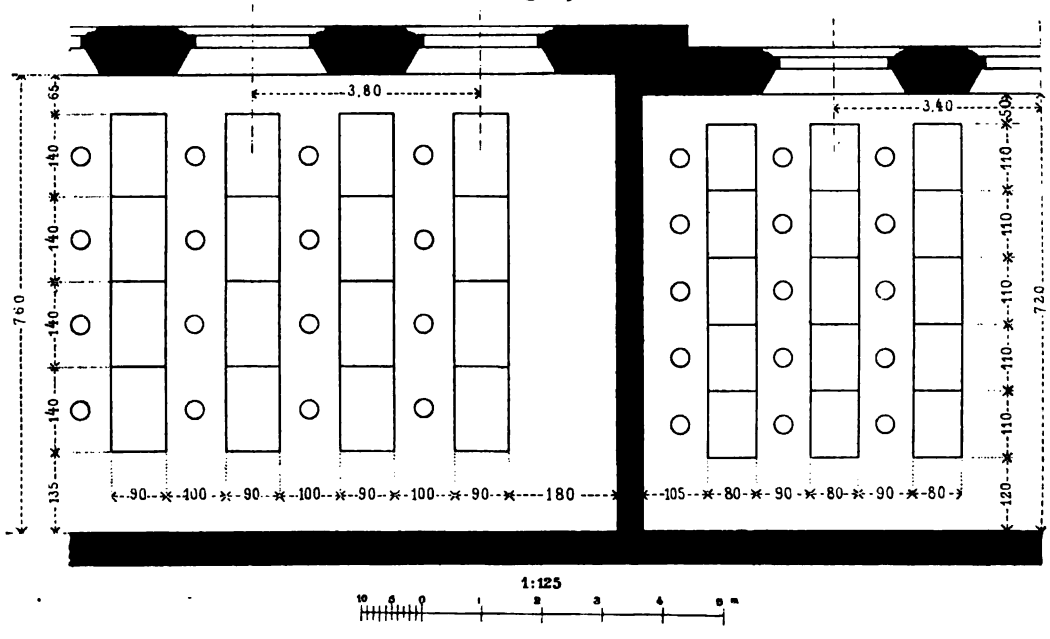
Digitized by Google

Legt man einen Saal für 40 Studierende zugrunde, ſo ergibt ſich für jeden von ihnen (einſchl. Sitz und Gänge) eine Grundfläche von 3 bis 4 qm.

14. Zeichentiſche.

Die wichtigſten Einrichtungsgegenſtände der Konſtruktions- und Zeichenſäle ſind die Zeichentiſche. Früher vereinigte man 2 oder 3, ſelbſt 5 Zeichenplätze zu einem fortlaufenden Arbeitstiſch. Abgeſehen davon, daß ſolche Möbel, wenn ſie genügend kräftig konſtruiert ſind, ſchwer und unbequem verſetzbar ſind, haben ſie noch den weiteren weſentlichen Nachteil, daß jede das Zeichnen ſtörende Bewegung, welche auf einem Platze erzeugt wird, ſich auf die Nachbarplätze überträgt. Deshalb kommen in neuerer Zeit nur Einzeltiſche in Anwendung, welche in Reihen nebeneinander geſtellt werden (Fig. 19); die Beſorgnis, daß hierdurch im Saale leicht Unordnung entſteht, hat die Erfahrung widerlegt.

Fig. 19.



Konſtruktions- und Zeichenſäle.

Die Platten der Zeichentiſche werden nicht ſelten ſchräg, nach dem Zeichner zu abfallend, hergeſtellt, um das Zeichenbrett ohne weiteres in dieſe für das Zeichnen günſtige Lage bringen zu können. Da indes bei ſolcher Anordnung die Zeichengeräte leicht herabfallen, ſo zieht man bisweilen wagrechte Tiſchplatten vor und erzeugt die ſchräge Lage des Zeichenbrettes entweder durch eine an letzterem angebrachte hohe Leiſte oder durch entſprechende Unterlagen. Beim Zeichnen iſt nicht ſelten eine bald höhere, bald tiefere Lage des Zeichenbrettes erwünſcht; aus dieſem Grunde hat man die Zeichentiſche auch mit verſtellbaren Platten verſehen (Fig. 21). Bei unverſtellbaren Tiſchplatten gebe man den Tiſchen eine Höhe von 80 cm.

Der Zeichentiſch ſoll die Möglichkeit darbieten, darin ein Zeichenbrett aufbewahren zu können. Soll es dabei eine lotrechte Stellung einnehmen, ſo wird im Untergeſtell des Tiſches entweder eine entſprechende Niſche (Fig. 20) oder eine bis nahezu auf den Fußboden herabreichende Vertiefung, in welche das Brett verſenkt wird, vorgeſehen, oder aber man bringt unter der Tiſchplatte ein Fach an, in welches das Brett wagrecht eingeſchoben wird (Fig. 21). Außerdem ſind an jedem Zeichentiſch eine oder zwei Schiebeladen oder Schubfächer (Fig. 20 u. 21), worin die Zeichengeräte aufbewahrt werden können, anzubringen. Eine Verſchlußvorrichtung iſt erwünſcht, durch welche das Abſchließen ſämtlicher Fächer und Läden mittels nur eines Schlüſſels möglich iſt (Fig. 21).

15. Sonſtige Einrichtungsgegenſtände.

Die Sitze für die zeichnenden Studierenden ſind entweder einfache Stühle mit niedriger Lehne oder Schemel, bisweilen auch Drehſchemel.

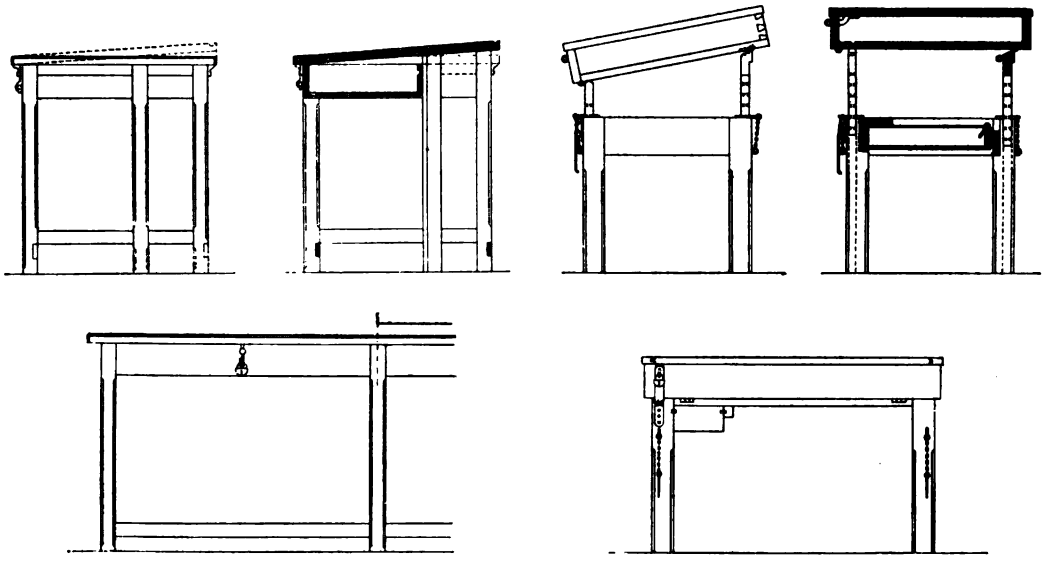
Außer dieſen Haupteinrichtungsgegenſtänden ſind in einem Konſtruktions-

Digitized by Google

bezw. Zeichenſaal noch ein Waſchtiſch (mit Waſſer-Zu- und Ableitung) zum Aufſpannen der Zeichenbogen, zum Reinigen der Zeichenbretter, welche Arbeiten indes beſſer in beſonderen Räumen vorzunehmen ſind, uſw. und ein Korb, bezw. Kaſten zur Bergung der Papierabfälle erforderlich. Bisweilen werden die unbenutzten Zeichenbretter nicht in den Zeichentiſchen ſelbſt, ſondern in beſonderen Schränken aufbewahrt; dieſe erhalten alsdann nicht unter 1,00 m Tiefe und finden an der der Fenſterſeite gegenüberliegenden Wand oder auf den Flurgängen Aufſtellung. Durch erſtere Anordnung wird die Tiefe der Säle und die auf einen Studierenden entfallende Grundfläche allerdings nicht unweſentlich vermehrt.

Bereits im vorhergehenden Hefte des vorliegenden Halbbandes iſt geſagt worden, daß bei Zeichenſälen in ganz beſonderer Weiſe für gute Erhellung Sorge getragen werden muß. Deshalb müſſen an der linken Seite der Zeichenplätze

Fig. 20. Fig. 21.



Zeichentiſche. — 1/30 w. Gr.

große (breite und vor allem auch hohe) Fenſter in Anwendung gebracht werden; von Norden einfallendes Licht iſt das geeignetſte. Die Fenſterachſen ſollen mit den Tiſchreihen in Wechſelbeziehung ſtehen (Fig. 19); am beſten wäre es, wenn jeder Tiſchreihe ein Fenſter entſprechen würde. In Sälen für Freihandzeichnen und Malen, für Zeichnen nach Gipſen uſw. empfiehlt es ſich, zur Abhaltung des ungünſtig wirkenden Lichtes der Nachbarfenſter, jede Tiſchreihe durch Scherwände von den benachbarten Tiſchreihen abzuſcheiden. Solche Wände können nur aus Brettern hergeſtellt und müſſen ſo hoch geführt werden, daß die nachteilige Lichtwirkung beſeitigt wird.

Nicht ſelten wird in den Konſtruktions- und Zeichenſälen künſtliche Beleuchtung erforderlich. Hiervon wird noch unter d die Rede ſein.

An den freien Wänden der Konſtruktionsſäle hat man nicht ſelten Längen- und Höhenmaßſtäbe angebracht.

Neben jedem Konſtruktions- und Zeichenſaale findet ein Dozentenzimmer Platz, welches für den Lehrer des Freihandzeichnens häufig als beſonderes Atelier eingerichtet wird.

Digitized by Google

Vorlagen für den Unterricht im Zeichnen werden entweder in beſonderen Gefachen oder Schränken eines mit dem Zeichenſaale unmittelbar in Verbindung ſtehenden Raumes für Vorlagen untergebracht oder in verſchließbaren Schränken aufbewahrt, welche an einer Wand des Zeichenſaales ſelbſt aufgeſtellt werden. Durch dieſe Schränke dürfen aber die oben erwähnten Gänge nicht beeinträchtigt werden.

c) Erhellung der Hör- und Zeichenſäle bei Tage.

16. Seitliches und Deckenlicht; Erhellungsgrad.

Im vorhergehenden wurde bereits mitgeteilt, daß nur in kleineren Hörſälen die einſeitige Erhellung durch Tageslicht ausreichend iſt. Größere Hörſäle haben eine ſo bedeutende Tiefe, daß man ſie an beiden Langſeiten mit Fenſtern verſehen muß oder Deckenlicht in Anwendung zu bringen genötigt iſt oder, unter angemeſſener Steigerung der Saalhöhe, hohes Seitenlicht einzuführen hat.

Für den auf jedem Sitzplatze eines Hörſaales erforderlichen Erhellungsgrad nimmt man nach *Cohn* ziemlich allgemein als Mindeſtmaß die Helligkeit von 10 Meter-Normalkerzen[14]) an.

Cohn hat, im Jahre 1883 beginnend, zahlreiche Beobachtungen in alten und neuen Schulen Breslaus angeſtellt, und zwar ſtets zwiſchen 9 und 11 Uhr, während des Unterrichtes, an den hellſten und an den dunkelſten Schülerplätzen, ſowohl an ſehr hellen als auch an ſehr dunkeln Vormittagen. *Cohn* folgerte aus den Ergebniſſen ſeiner Unterſuchungen, daß 50 Meter-Normalkerzen der wünſchenswerte Erhellungsgrad ſeien, und betrachtet 10 Meter-Normalkerzen als den geringſten, noch zuläſſigen Erhellungsgrad; bei letzterem beträgt die Lesbarkeit (der Schrift von *Snellen* Nr. 10) nur noch $^3/_4$ der normalen[15]).

In Teil III, Band 3, Heft 1 (Abt. IV, Abſchn. 1, A, Kap. 1) dieſes „Handbuches“ iſt gezeigt, wie man mittels des ſog. Raumwinkels Angaben über den Erhellungsgrad machen kann und in welcher Weiſe ſich mittels des *Weber*'ſchen Raumwinkelmeſſers in beſtehenden Räumen der Erhellungsgrad prüfen läßt. An dieſer Stelle wurde aber auch gezeigt, wie man bei projektierten Neubauten von vornherein über die Erhellungsverhältniſſe der geplanten Räume ſich Aufſchluß zu verſchaffen in der Lage iſt.

In Hörſälen, in denen die Vorträge von Experimenten, Demonſtrationen uſw. begleitet ſind, iſt die Beleuchtung des Platzes, wo letztere ſtattfinden, von größter Wichtigkeit. In neuerer Zeit wurde die Tageserhellung häufig durch Deckenlicht bewirkt, mittels deſſen faſt jeder Grad von Helligkeit erreicht werden kann. Für gewiſſe Zwecke iſt dagegen das Seitenlicht vorzuziehen oder notwendig, wie z. B. das gleichmäßige Nordlicht in mediziniſchen Operationsſälen, das Licht von Süd und Oſt in phyſikaliſchen Hörſälen uſw.

Auch von der Tageserhellung der Konſtruktions- und Zeichenſäle wurde ſchon in Art. 15 (S. 21) geſprochen. Dort wurde gezeigt, daß für ſolche Räume im weſentlichen nur einſeitiges Sonnenlicht in Frage kommt. Vereinzelte Verſuche mit Deckenlichterhellung haben nur wenig zufriedenſtellende Ergebniſſe geliefert. Daß vor allem das von Norden einfallende Licht, welches von den beläſtigenden Sonnenſtrahlen frei iſt und deshalb einen völlig diffuſen Charakter beſitzt, für derartige Säle zu bevorzugen iſt, wurde gleichfalls bereits erwähnt.

17. Abhaltung der Sonnenſtrahlen.

Kann ein Konſtruktions- oder Zeichenſaal nicht nach Norden gelegt und muß er zu ſolchen Tagesſtunden benutzt werden, in denen die Sonnenſtrahlen in

[14]) Unter Meternormalkerze wird der Erhellungsgrad verſtanden, der von einer Normalkerze auf einem $1{,}00^{\,m}$ entfernten Flächenelement hervorgebracht wird. – Als Normalkerze, bezw. Lichteinheit wurde in der 1890 abgehaltenen Jahresverſammlung des „Deutſchen Vereins von Gas- und Waſſerfachmännern“ (anſtatt der Paraffinkerze) die Amylacetatlampe, welche ferner „*Hefner*-Lampe“ benannt werden ſoll, angenommen. Das Verhältnis der Leuchtkraft eines *Hefner*-Lichtes zur Paraffinkerze wurde wie $1 : 1{,}20$ mit einer Abweichung von $\pm$ 0,05 feſtgeſtellt.

[15]) Siehe: Cohn, H. Tageslichtmeſſungen in Schulen. Deutſche medizin. Wochenſchr. 1884.

Digitized by Google

ihn unmittelbar hereinfallen, ſo iſt für die Abhaltung der letzteren durch Anbringen von Stoffvorhängen Sorge zu tragen. Wählt man hierfür zu dünne Stoffe, ſo werden die Sonnenſtrahlen nicht genügend abgehalten; nimmt man dichtere Stoffe, ſo wird der Saal in unangenehmer Weiſe verdunkelt. Deshalb ſind in neuerer Zeit Rouleaus konſtruiert worden, die ſich an ſeitlichen Stangenführungen von oben nach unten und umgekehrt bewegen laſſen; hierdurch iſt man imſtande, nur denjenigen Teil des Fenſters zu verdunkeln, durch den die Sonnenſtrahlen einfallen; die anderen nicht ſtörenden Teile desſelben läßt man frei.

Henrici gibt in der unten genannten Zeitſchrift[16]) für den gleichen Zweck ein Verfahren an, welches das Anbringen von Stoffvorhängen uſw. völlig überflüſſig macht. Es beſteht einfach in der grundſätzlichen Anwendung von Doppelfenſtern, von denen die äußeren Flügel mit reinem weißen Glaſe, die inneren Flügel dagegen mit matt geſchliffenem oder auch nur matt geſtrichenem Glaſe auszuſetzen ſind. Die Einſchaltung eines ſolchen durchſcheinenden Mediums erzeugt, wie ja aus Ausſtellungsräumen bekannt, eine ungemein wohltuende Diffuſion des Lichtes, beſeitigt vollkommen die Störungen der unmittelbaren Sonnenſtrahlen, ohne eine zu große Verminderung des Lichtes herbeizuführen, und verbreitet eine ruhige Stimmung im Raume, die der Sammlung der Gedanken allen Vorſchub leiſtet. Auch das völlige Abſchließen von der Außenwelt ſpielt dabei weſentlich mit.

Henrici ſagt weiter: „Ich habe dieſe Einrichtung in einigen der Südweſtſeite zugekehrten Zeichenſälen unſerer techniſchen Hochſchule (Aachen) getroffen und damit ſo günſtige, bereits mehrjährige Erfahrungen gemacht, daß ich nicht mehr mit ſonnenloſen Zeichenſälen tauſchen möchte. Durch das weiß geſtrichene Glas werden dabei die Sonnenſtrahlen ſo energiſch nach außen reflektiert, daß auch die Wärme wirkſam abgehalten wird. Bei dunklem Himmel wird man einfach die Fenſterflügel öffnen, und da man dieſe in der Regel nach innen wird aufſchlagen laſſen müſſen, ſo hat man bei Neuanlagen darauf Bedacht zu nehmen, daß die inneren Leibungen eine genügende Tiefe bekommen, damit die Fenſterflügel nicht ſtörend in den Raum hineinſchlagen. Mir iſt noch keine Einrichtung bekannt geworden, die gleiche Dienſte leiſtete, nachdem ich mit Vorhängen der verſchiedenſten Art, die ewig in Unordnung gerieten, bedenkliche Staubfänge bildeten, Wärme zu wenig und Licht zu viel abhielten, die übelſten Erfahrungen gemacht hatte. Die vorſtehend empfohlene Einrichtung ſtellt zur Bedingung, daß die Form und Gruppierung der Fenſteröffnungen paſſend für die innere Raumwirkung gewählt werde, ſo daß auch ohne die gewohnte Zutat von Stoffvorhängen der Eindruck befriedigt und der Raum in ſich fertig erſcheint. Mit Holzbekleidungen wird in dieſer Richtung noch weſentlich nachgeholfen werden können, vor deren Koſten man nicht zurückſcheuen ſollte, da es ſich um nur einmalige Anlage handelt, während die Inſtandhaltung und Erneuerung von Stoffvorhängen den Schuletat ſtets dauernd belaſten.

Indem durch die Anordnung der Fenſter auch das Äußere des Gebäudes weſentlich beeinflußt wird, erwächſt aus dieſer Anordnung auch dem Architekten eine dankbare Bereicherung der Aufgabe, ein Schulhaus charakteriſtiſch zu geſtalten, wobei dann auch die für das Öffnen zweckmäßige Teilung und Konſtruktion der Fenſter eine wichtige Rolle zu ſpielen hat."

d) Erhellung der Hör- und Zeichenſäle bei Dunkelheit.

1) Direkte Erhellung.

18. Hörſäle.

Auch bei der künſtlichen Erhellung der Hörſäle wird für die Beleuchtung eines Zuhörerplatzes das in Art. 16 (S. 22) erläuterte Mindeſtmaß von 10 Meter-Normalkerzen in der Regel zugrunde gelegt. In vielen Fällen iſt dies auch tatſächlich ausreichend; allein in Hörſälen, in denen von den Zuhörern viel nachgeſchrieben, namentlich in ſolchen, in denen nach Tafelſkizzen uſw. ſeitens der Zuhörer viel nachgezeichnet wird, erſcheint es etwas knapp bemeſſen; nach des Verfaſſers Er-

[16]) Deutſche Bauz. 1900, S. 250.

Digitized by Google

fahrungen ſollte man in derartigen Fällen nicht unter 12 Meter-Normalkerzen gehen.

Zurzeit wird die Erhellung, da Petroleumbeleuchtung kaum in Frage kommen dürfte, meiſtens durch Leuchtgas oder durch elektriſches Licht bewirkt. Im erſteren Falle werden von der Decke herabhängende Lampen, im letzteren ähnliche mit Glühlichtern ausgerüſtete Lampen oder Bogenlampen verwendet.

Da bei der direkten Erhellung die Lichtſtrahlen ohne weiteres zu den unter ihnen befindlichen Zuhörerplätzen gelangen können, ſo wird durch Höher- oder Tieferhängen der betreffenden Beleuchtungskörper die daſelbſt hervorgebrachte Helligkeit bezw. vermindert oder vermehrt werden; denn nach bekanntem phyſikaliſchem Geſetz nimmt die von einem leuchtenden Körper ausgehende Lichtintenſität mit dem Quadrat der Entfernung ab. Man wird alſo im allgemeinen eine um ſo größere Helligkeit erzielen, in je geringerer Höhe über den Zuhörerplätzen die Beleuchtungskörper angebracht ſind.

Aus dem Geſagten folgt indes nicht, daß, ſobald man den von einer Lampe aus gewiſſer Höhe ausgehenden Helligkeitsgrad für einen Zuhörerplatz kennt, man den bei einem höheren oder tieferen Stande derſelben ſich ergebenden Helligkeitsgrad ohne weiteres berechnen könne. Denn auch bei der künſtlichen Erhellung kommt für die auf einem Platze hervorgebrachte Helligkeit nicht nur die von den Beleuchtungskörpern direkt ausgehenden Strahlen in Betracht, ſondern auch die von der Saaldecke, den Saalwänden und anderen Gegenſtänden, beſonders von ſolchen heller Farbe, reflektierten Strahlen. Daher läßt ſich der Helligkeitsgrad irgend eines Platzes in jedem einzelnen Falle nur durch photometriſche Meſſungen auffinden.

Wenn nun auch, dem Geſagten zufolge, durch Höherſtellen der Beleuchtungskörper der Helligkeitsgrad vermindert wird, ſo iſt andererſeits hervorzuheben, daß man dadurch eine weniger ungleichmäßige Verteilung der Helligkeit erzielt[17]).

19. Konſtruktions- und Zeichenſäle.

In den Konſtruktions- und Zeichenſälen wird auf den Arbeitsplätzen in der Regel ein größerer Helligkeitsgrad als auf den Sitzplätzen der Hörſäle verlangt; weiters iſt vor allem tunlichſte Gleichmäßigkeit in der Lichtverteilung unbedingtes Erfordernis. Deshalb kann als feſtſtehend erachtet werden, daß z. Z. für ſolche Säle nur die indirekte Beleuchtung in Frage kommen kann, wovon noch unter 2 geſprochen werden wird.

Wenn ſoeben für den Helligkeitsgrad in gewiſſen Hörſälen der Mindeſtwert von 12 Meter-Normalkerzen als wünſchenswert bezeichnet werden konnte, ſo ſollte dies in den Zeichenſälen techniſcher Hochſchulen und verwandter Anſtalten ſtets als unterſte Grenze angenommen werden. In Sälen, in denen längere Zeit hindurch an ſehr feinen Zeichnungen gearbeitet wird, ſollte man einen etwas höheren Helligkeitsgrad anſtreben.

Auch für die Konſtruktions- und Zeichenſäle kommt gegenwärtig wohl nur die Erhellung mittels Steinkohlengas und mittels elektriſchen Lichtes in Frage. Als Beleuchtungskörper dienen entweder von der Decke herabhängende Lampen oder Standlampen. Letzteren wird das Gas durch Gummiſchläuche, bezw. der elektriſche Strom durch entſprechend iſolierte Drähte zugeführt; bei feſtſtehenden Tiſchreihen können Schläuche und Drähte unter den Tiſchplatten hergeführt werden.

Für das Zeichnen nach Gipſen werden frei im Raume hängende Deckenlampen, deren Höhenlage ſich etwas verändern läßt, erforderlich.

20. Gasbeleuchtung.

Wie bereits angedeutet, wird die Erhellung mittels Leuchtgas meiſt ſo durchgeführt, daß man die Gaslampen von der Decke herabhängen läßt und ſie im Saal derart verteilt, daß ſämtlichen Sitzplätzen ausreichendes Licht zugeführt wird.

[17]) Siehe: PELZER, F. Studien über indirekte Beleuchtung. Inaugural-Diſſertation. Halle 1893. S. 7.

Digitized by Google

Offene Gasflammen (Fledermaus- oder Schnittbrenner) ſollten, des läſtigen und den Augen ſchädlichen Flackerns und Zuckens wegen, kaum mehr zur Anwendung kommen; nur *Argand-*, Regenerativ-, Intenſiv-Brenner, *Wenham*-Lampen und andere mit ruhiger Flamme leuchtende Einrichtungen ſind für den vorliegenden Zweck geeignet.

In neuerer Zeit iſt in Hörſälen auch die *Auer*'ſche Gasglühlichterhellung eingeführt worden, ſo z. B. in den Hörſälen von etwa 20 Inſtituten der Univerſität zu Halle[18]).

Daſelbſt wurden im Winter 1893 alle älteren *Argand*-Brenner, welche einer längeren täglichen Brenndauer unterlagen, durch *Auer*-Brenner erſetzt; ferner wurde in allen Sälen, in denen für Demonſtrationszwecke — auch ſelbſt für eine nur verhältnismäßig geringe Zahl von Brennſtunden — eine beſonders gute Beleuchtung angezeigt erſchien, durchgehends die *Auer*-Beleuchtung eingeführt. Die mit Glimmerzylinder und Opalüberfangglocke verſehenen Glühkörper ſind rund 1,20 bis 1,40 m unter der Decke angebracht, ſo daß ſie ſich außerhalb der Sehlinie zwiſchen dem Vortragenden und den Zuhörern befinden. An der Wand ſind in Armhöhe Haupthähne mit Vierkantſchlüſſeln angebracht, nach deren Öffnen das Gas durch die für gewöhnlich offen bleibenden Sonderhähne der Brenner entſtrömt und mit einer Zündſtange entzündet werden kann. Ein Sonderhahn wird nur dann mittels Stange geſchloſſen, wenn etwa während der Vorleſung die Beſchädigung eines Zylinders uſw. eintritt. Jedes Inſtitut hat einige Erſatzbrenner mit fertig montierten Glühkörpern und Zylindern; wird irgendwo ein Armaturſtück (Glühkörper, Magneſiaſtift oder Zylinder) beſchädigt, ſo wird der ganze Brenner abgeſchraubt und der Fabrik zur Ergänzung zugeſtellt, während der Erſatzbrenner ſofort aufgeſchraubt werden kann.

Die durch das *Auer*'ſche Gasglühlicht erzielte Erhellung iſt nicht allein eine beſſere, ſondern auch, trotz größerer Anlagekoſten und etwas höherer Betriebskoſten, eine ſparſamere.

Renk fand bei ſeinen Unterſuchungen in Halle, daß das Gasglühlicht 50 Vomhundert weniger Gas verzehrt als der *Argand*-Brenner[19]). Er nahm ferner photometriſche Meſſungen an *Argand*-Brennern und an Gasglühlampen vor, und es betrugen die gefundenen Helligkeiten bei 5 verſchiedenen *Argand*-Brennern 25,13 bis 33,71, im Durchſchnitt 29,61 Normalkerzen, hingegen bei 6 verſchiedenen Gasglühlampen 51,48 bis 62,59, im Durchſchnitt 55,93 Normalkerzen. Hiernach würde das Gasglühlicht bei 50 Vomhundert Erſparnis an Leuchtgas eine faſt doppelt ſo große (genau 1,9-mal größere) Helligkeit erzielen.

Renk unterſuchte endlich, weil der photometriſche Wert einer Beleuchtung zur vollen Würdigung derſelben nicht ausreicht, auch noch, um wieviel die Helligkeit auf den Zuhörerplätzen in den Hörſälen erhöht wird, wenn ſtatt der *Argand*-Brenner Gasglühlichter angebracht werden. Auf einen Gasarm, der 90 cm hoch über einem Tiſch angebracht war, wurde zuerſt ein *Argand*-Brenner von 25,5 Normalkerzen Lichtſtärke und dann ein *Auer*'ſches Gasglühlicht von 52,4 Normalkerzen Lichtſtärke aufgeſetzt; in beiden Fällen wurden die erforderlichen photometriſchen Meſſungen (in wagrechter Richtung) vorgenommen, und es ergaben ſich auf dem Tiſche nachſtehende Helligkeiten:

	bei *Argand*-Brenner	bei Gasglühlicht	alſo bei letzterem mehr um
unter der Lampe	33,71	45,88	34,6
50 cm ſeitlich	24,73	36,26	46,6
100 „ „	11,46	17,71	54,5
150 „ „	5,36	9,96	85,9
200 „ „	2,50	6,00	140,0
	Meterkerzen	Meterkerzen	Vomhundert.

Das mehr als doppelt ſo helle Gasglühlicht war nicht imſtande, den unmittelbar darunter befindlichen Platz doppelt ſo hell zu beleuchten, beleuchtet aber entferntere Plätze um mehr als das Doppelte der Helligkeit, welche ein *Argand*-Brenner erzeugt; erſterer ſendet hiernach ſein Licht in anderer Weiſe aus als letzterer[20]).

Zu gedenken iſt ferner der Beleuchtungsanlage, welche während des Herbſtes

---

[18]) Siehe darüber: Auerlichtbeleuchtung in den Inſtituten der Univerſität Halle a S. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 207 — ſowie: Renk, F. Die neue Beleuchtung der Univerſitäts-Auditorien in Halle a. S. Berlin 1894.

[19]) Siehe: Renk, a. a. O., S. 8.

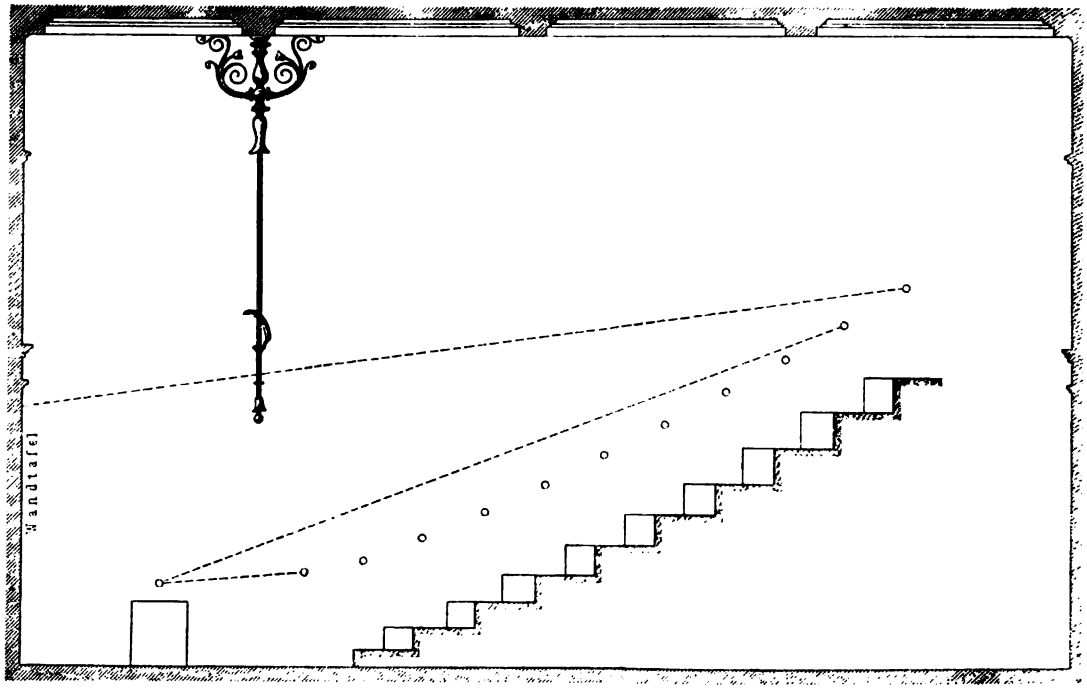
[20]) Siehe ebendaſ., S. 11.

Digitized by Google

1893 in mehreren Hörſälen der Univerſität zu Halle zur Ausführung gekommen iſt. Dort wurden *Auer*'ſche Gasglühlampen nahe an den Saaldecken (Abſtand des oberen Zylinderrandes von der Decke 60 bis 70 cm) angebracht und mit Milchglaskugeln verſehen, durch welche die Flammen faſt vollſtändig umſchloſſen wurden.

Renk hatte vorher durch Verſuche feſtgeſtellt, daß durch das Anbringen eines Augenſchützers an jeder *Auer*-Lampe (wobei der Lampenſchirm ſelbſtredend wegblieb) verhältnismäßig gute Erhellungsergebniſſe ſich erreichen laſſen. Nicht allein war der erzielte Helligkeitsgrad ein günſtiger; auch die Lichtverteilung war eine ziemlich gleichmäßige, da ſie nur zwiſchen 12,9 und 16,5 Meterkerzen ſchwankte. Weſentlich praktiſche Rückſichten waren es, infolge deren man bei der Ausführung ſtatt der Augenſchützer Milchglaskugeln zur Anwendung brachte.

Fig. 22.



Längenſchnitt.

Entwurf zur Beleuchtung des Experimentiertiſches

Das durch die Glaskugeln erzielte Ergebnis iſt ein verhältnismäßig ſehr günſtiges; der erreichte mittlere Helligkeitsgrad iſt ein mehr als ausreichender, und die Verteilung der Helligkeit läßt wenig zu wünſchen übrig.

Nach *Renk*'s Meſſungen beträgt der Unterſchied zwiſchen dem hellſten und dem dunkelſten Platze 6,5 Meterkerzen, ein Unterſchied, der praktiſch kaum eine nennenswerte Berückſichtigung erfordert[21]).

Die Erklärung für dieſes günſtige Ergebnis dürfte wohl darin zu ſuchen ſein, daß die Lampenkugeln faſt ſämtliche Lichtſtrahlen auffangen, einen kleinen Bruchteil davon abſorbieren, den größten Teil derſelben aber ziemlich gleichmäßig nach allen Richtungen ausſenden. Ein Teil der Lichtſtrahlen wird ſonach zuerſt nach Saaldecke und -Wänden geworfen, der andere direkt auf die Zuhörerplätze; daher kommt auch das von Decke und Wänden reflektierte indirekte Licht zur

[21]) Siehe: Renk, a. a. O., S. 16.

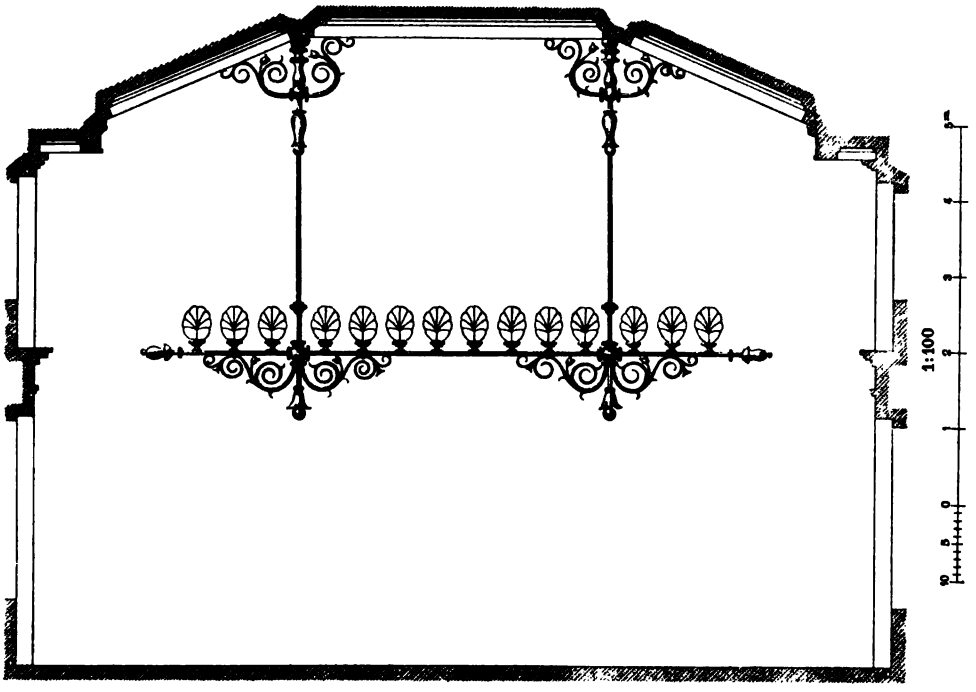
Digitized by Google

Wirkſamkeit, und die in Rede ſtehende Beleuchtungsart bildet den Übergang von der direkten Erhellung zu der im folgenden zu betrachtenden indirekten Erhellung.

Das bayeriſche Miniſterium des Inneren hat in den Jahren 1900 und 1901 die Beleuchtung von Schulanſtalten zum Gegenſtand einer Unterſuchung gemacht, auf Grund deren das *Auer*'ſche Glühlicht mit Augenſchützern oder Schirmen empfohlen wird für Räume, welche nur zum Teil benutzt werden, oder bei einer kleineren Anzahl von Schülern, ferner dort, wo nach Gipsmodellen gearbeitet wird.

Die Beleuchtungskörper an den Umfaſſungswänden des zu erhellenden Raumes anzubringen, dürfte für Hörſäle kaum in Frage kommen; denn die

Fig. 23.



Querſchnitt

im großen Hörſaal des chemiſchen Inſtituts zu Straßburg.

Breitenabmeſſungen derſelben ſind in der Regel ſolche, daß man für die in der Längsachſe des Saales gelegenen Sitzplätze eine ausreichende Erhellung kaum erzielen kann. Und wenn dies gelingt, ſo müſſen Lichtquellen von ſo großer Leuchtkraft Anwendung finden, daß die betreffende Beleuchtungsweiſe ſehr bedeutende Koſten verurſacht; auch werden alsdann die den Beleuchtungskörpern zunächſt befindlichen Sitzplätze zu viel Licht erhalten, ſo daß die Augen der daſelbſt ſitzenden Zuhörer unter Umſtänden geſchädigt werden können.

Über dem Pult des Vortragenden und an der hinter demſelben ſich befindlichen Wandtafel ſind beſondere Beleuchtungskörper anzuordnen, welche dieſen Teil des Saales beſonders gut erhellen. Im weſentlichen werden gleichfalls von der Decke herabhängende Lampen verwendet; allenfalls können, wenn die Wandtafel keine zu bedeutende Länge hat, die Beleuchtungskörper zu den beiden Seiten derſelben angebracht werden.

Digitized by Google

Sind die Vorlesungen mit Experimenten, Demonstrationen usw. verbunden, so muß, wie bereits in Art. 16 (S. 22) gesagt worden ist, der Tisch, bezw. der Platz, wo letztere vorgenommen werden, hervorragend gut und in geeigneter Weise erhellt werden. Diese Beleuchtung bietet insofern Schwierigkeiten dar, als nicht allein jener Platz, sondern meist auch die hinter ihm an der Rückwand des Saales befindlichen Wandtafeln usw. stark erhellt werden sollen, ohne aber die Zuhörer, noch den Vortragenden zu belästigen. Dieser Zweck wird am besten durch eine Beleuchtung nach Art der Schaufenster- oder der Soffitenbeleuchtung in Theatern erreicht, bei der also die Flammen über dem Demonstrationsplatz, etwas nach den Sitzen der Zuschauer zu verschoben, angebracht werden. Die Flammen werden dabei nach der Saalseite durch Schirme usw. abgeblendet, welche das Licht zugleich kräftig gegen die Wandtafeln und auf den Arbeitstisch zurückwerfen; dies kann entweder nach Fig. 22 u. 23 oder mit Hilfe eines einzigen, über die ganze Flammenreihe reichenden Blechschirmes, den man am besten etwas verstellbar einrichtet, geschehen. Die Flammen müssen in einer Höhe von mindestens 5,00 m angebracht werden, damit der Vortragende seine Zuhörerschaft beobachten kann, ohne geblendet zu werden. Mehrfach sind auch Sonnenbrenner in der Decke oder Beleuchtung mittels Flammen, welche über einer Glasdecke angebracht sind, zur Anwendung gekommen; diese Lichtquellen sind indes sehr weit von den Darstellungsgegenständen entfernt und leuchten nur genügend, wenn sie außerordentlich stark sind; sie sind also sehr kostspielig, namentlich die letztere Art.

21. Elektrische Beleuchtung.

In neuerer Zeit ist die Erhellung mittels elektrischen Lichtes wohl die Regel geworden. Kommen Glühlichtlampen zur Verwendung, so gilt bezüglich der Anordnung und der Wirksamkeit derselben im wesentlichen das Gleiche, wie für die durch Leuchtgas gespeisten Beleuchtungskörper. Die im vorhergehenden Artikel erwähnten Untersuchungen des bayerischen Ministeriums des Inneren haben ergeben, daß man das elektrische Glühlicht unter den gleichen Verhältnissen wie das *Auer*'sche Gasglühlicht zur Anwendung bringen kann, daß aber ersteres hinter letzterem zurücksteht, weil es sich dem Tageslicht weniger nähert als dieses und weil es etwas mehr Wärmestrahlung zeigt; auch ist zu erwägen, daß das elektrische Glühlicht wesentlich teuerer ist als das *Auer*-Licht (es ist auch teuerer als das elektrische Bogenlicht). Hingegen muß als Vorzug des elektrischen Glühlichtes angeführt werden, daß es die Temperatur des betreffenden Raumes fast gar nicht erhöht, die Luft nicht verschlechtert und am leichtesten zu bedienen ist; das *Auer*-Licht erfordert dem elektrischen Glühlicht gegenüber eine häufigere Lüftung der bezüglichen Säle.

Beim elektrischen Bogenlicht geschieht bekanntlich die Umwandelung der elektrischen Energie in Licht in wesentlich vorteilhafterer Weise als beim Glühlicht. Dessenungeachtet kann die Erhellung von Innenräumen mittels Bogenlicht eigentlich nur dann in Frage kommen, wenn diese Räume das hohe Aufhängen der Bogenlampen gestatten. In niedrigen Hör- und Zeichensälen ist man deshalb auf das teuerere Glühlicht angewiesen. Allein selbst in genügend hohen Sälen, namentlich in Konstruktions- und Zeichensälen, wurde mit elektrischem Bogenlicht kein vollkommener Erfolg erzielt, so lange man die Bogenlampen ohne jede weitere Vorrichtung, welche die Regelung der Lichtverteilung anzustreben hat, in Gebrauch nahm.

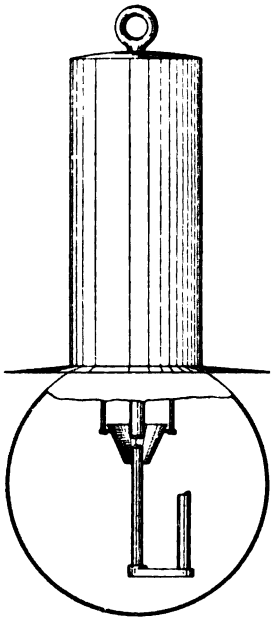
Der elektrische Lichtbogen ist infolge seiner hohen Leuchtkraft für die Erhellung geschlossener Räume in vielen Fällen weniger tauglich als andere Beleuchtungsarten. Die Ursache davon ist in dem allzu krassen Übergang zwischen

Digitized by Google

Licht und Schatten zu ſuchen; gerade ein ſolcher Übergang iſt bei der Erhellung mittels zerſtreuten Sonnenlichtes gänzlich vermieden. Das zerſtreute Tageslicht, das ſog. Himmelslicht, kommt von einer unendlich großen Fläche, während das elektriſche Bogenlicht von einem ſehr kleinen Raume ausgeſtrahlt wird. Selbſt beim Lichte einer Gasflamme ſtellen ſich die Verhältniſſe noch günſtiger als beim Bogenlicht, da erſtere immer noch einige Quadr.-Centimeter groß iſt, während die elektriſche Bogenlampe, welche eine viel größere Leuchtkraft beſitzt, ihr Licht von einer vielmal kleineren Stelle, ſozuſagen nur von einem Punkte ausſtrahlt.

Um die Sehſchärfe des Auges zu ſchonen und es vor der unmittelbaren Einwirkung der zu grellen, blendenden Beleuchtung zu bewahren, ſoll man die Bogenlichter ſtets in großer Höhe anbringen. Durch das übliche Einſchließen des Lichtbogens in eine matte Glasglocke (Alabaſter-, Matt-, Opal- uſw. Glas) kann den angedeuteten Mißſtänden, ungeachtet des beträchtlichen Lichtverluſtes, nur teilweiſe begegnet werden. Zwar wird bis zu einem gewiſſen Grade die Zerſtreuung des Lichtes herbeigeführt; allein das Durchſchimmern des Lichtbogens wird nicht ganz verhütet; auf glänzenden Flächen entſtehen blendende Spiegelungen und in empfindlichen Augen unangenehme Nachbilder; endlich treten die im vorhergehenden Artikel für Gasbeleuchtung bereits berührten Schlagſchatten in verſtärktem Grade auf.

Fig. 24.



Um den kleineren Bogenlampen (2 bis 4 *Ampère*) einen wärmeren Ton zu verleihen, muß man dafür ſorgen, daß die von der direkten Ausſtrahlung herrührende Lichtmenge tunlichſt verringert, die als zerſtreutes Licht wirkende dagegen möglichſt vermehrt wird. Dies kann vor allem dadurch geſchehen, daß man die Undurchläſſigkeit der umhüllenden Schutzglocke vergrößert. Wenn demnach, wie dies meiſt ſtattfindet, Überfangglas verwendet werden ſoll, ſo hat man die Dicke des Überfanges entſprechend zu vermehren. Allerdings wird die Lichtdurchläſſigkeit der Glocke hierdurch verringert; allein die Lichtſtärke wird nicht im gleichen Maße vermindert, weil durch die dickere Schicht des Überfanges die zerſtreuende Wirkung der Glocke erhöht wird. Die Geſamtwirkung bleibt hinter derjenigen, welche mit ſtark lichtdurchläſſiger Glocke erzielt wird, nur wenig zurück; die Erhellung wird viel angenehmer, ruhiger und gleichmäßiger.

Ein anderes Mittel, die Erhellung durch kleine Bogenlampen zu verbeſſern, beſtände darin, daß man die umhüllende Glocke genügend vergrößert; indes ſind es vor allem äſthetiſche Geſichtspunkte, welche dieſem Mittel ſehr bald eine Grenze ſetzen würden.

Endlich iſt in dieſer Richtung noch des Weges zu gedenken, den die Elektrizitäts-Aktiengeſellſchaft, vormals *Schuckert & Co.*, zu Nürnberg eingeſchlagen hat. Nach dem Vorſchlage *Uppenborn*'s wurde in den Lampen für Innenbeleuchtung unter dem Lichtpunkt ein kleiner Konus aus Überfangglas angebracht (Fig. 24). Das hierzu verwendete Glas darf nicht zu durchläſſig ſein; die auf die Flächeneinheit des Konus entfallende Lichtmenge iſt ſo bedeutend, daß er in ſeiner ganzen Ausdehnung ſelbſt als glühender Körper erſcheint. Er ſendet ſeiner-

Digitized by Google

ſeits ſchon zerſtreutes Licht auf die ihn umhüllende äußere Schutzglocke, und dieſe hat nunmehr die weitere und vollkommenere Verteilung des Lichtes zu bewirken. Durch hell gefärbte Decken und Wände kann man dieſe Wirkung erhöhen, weil durch ſolche die nach oben gehenden Lichtſtrahlen zur Erhellung der unteren Saalteile mit herangezogen werden.

Die Erhellung von Experimentiertiſchen, Operations- und ſonſtigen Demonſtrationsplätzen läßt ſich entweder ebenſo, wie in Art. 20 (S. 28) für Gasbeleuchtung beſchrieben wurde, bewirken, indem an die Stelle der Gasflammen Glühlichter treten, oder man wendet elektriſches Bogenlicht an, welches für die in den naturwiſſenſchaftlichen Fächern z. Z. ſehr beliebten Darſtellungen von Lichtbildern, vermittels deren kleine Demonſtrationsgegenſtände in großem Maßſtabe auf der Wand oder auf Wandſchirmen dargeſtellt werden, ohnehin ſchon vielfach an Stelle des früher für dieſen Zweck meiſtens angewandten *Drummond*'ſchen Kalklichtes in Gebrauch iſt, und Hand in Hand damit findet auch die elektriſche Beleuchtung des in Rede ſtehenden Tiſches, bezw. Platzes ſtatt.

2) Indirekte Erhellung.

22. Mißſtände der Gasbeleuchtung.

Vergleicht man die in Art. 20 (S. 24) erörterte Art der Gasbeleuchtung in Hörſälen mit derjenigen Erhellung, welche in ſolchen Sälen durch Sonnenlicht — ſei es mittels ſeitlich angeordneter Fenſter, ſei es mittels Deckenlicht — hervorgebracht wird, ſo zeigen ſich die nachſtehenden Mißſtände.

23. Ungleichmäßige Verteilung des Lichtes.

a) Die große Entfernung der Sonne von der Erde bewirkt eine gleichmäßig verteilte Tageshelligkeit auf der Erde auf weite Flächen hin. Die übliche Gasbeleuchtung erreicht nicht annähernd dieſe Gleichmäßigkeit der Lichtverteilung. Da man künſtliche Lichtquellen nicht aus weiter Ferne auf unſere Arbeitsflächen wirken laſſen kann, ſo entſtehen ſchon in beſchränkten Raumgrenzen beträchtliche Unterſchiede im Helligkeitsgrad. Selbſt wenn man in dem zu erhellenden Raume mehrere Lichtquellen anordnet, ſo erreicht man niemals die Gleichmäßigkeit einer guten Erhellung mittels Sonnenlichtes.

Immerhin iſt feſtzuhalten, daß die Ungleichmäßigkeit eine um ſo geringere ſein wird, eine je größere Zahl von zweckmäßig verteilten Gasflammen und je höher man ſie anordnet; allerdings wachſen hierbei die Anlage- und namentlich die Betriebskoſten der Beleuchtungsanlage.

24. Blenden der Flammen.

b) Da die Lichtquellen bei der vorgeführten Art der künſtlichen Erhellung nicht verdeckt, ſondern von unten her unmittelbar ſichtbar ſind, ſo werden faſt bei jedem Höherblicken die Augen der Zuhörer geblendet. Iſt der Saal genügend hoch und ſind die Gasbrenner auch in größerer Höhe angebracht, ſo wird dieſer Mißſtand nicht zu ſtark empfunden werden; allein alsdann wird entweder die Erhellung der Sitzplätze keine ausreichende ſein, oder man muß, um den erforderlichen Helligkeitsgrad zu erzielen, ſtärker leuchtende Brenner in Anwendung bringen, ſo daß größere Betriebskoſten entſtehen.

Wenn man zur Vermeidung dieſes Nachteiles die Deckenlampen in geringerer Höhe (etwa 2,00 m über dem Fußboden) anbringt, ſo iſt ein Teil der Zuhörer gezwungen, durch einige Lichter hindurch nach dem Vortragenden oder ſeiner Wandtafel zu ſehen. Die hierbei in das Auge gelangenden Lichtſtrahlen erzeugen dort nach *Renk*[22]) Nachbilder, welche um ſo ſtörender wirken, je länger die Lichter geſehen wurden; das Auge wird beim nachfolgenden Sehen in die Nähe,

[22]) Siehe: Renk, F. Über die künſtliche Beleuchtung von Hörſälen. Preisverkündigungs-Programm der Univerſität Halle a. S. 1892. S. 18.

Digitized by Google

infolge der Störung durch die Nachbilder, zur Überanſtrengung genötigt; es ſchmerzt, wenn es oft und anhaltend gezwungen wird, direkte Strahlen künſtlicher Lichtquellen aufzunehmen.

Gasglühlichtlampen blenden weſentlich ſtärker als *Argand*-Brenner; nach *Renk*'s Anſicht[23]) iſt der Glanz der erſteren etwa 4 mal ſo groß wie jener der letzteren. Daher iſt bei Gasglühlicht noch weit mehr als bei *Argand*-Brennern geboten, das Auge geeignet zu ſchützen; dies kann durch Augenſchützer aus mattiertem Glas geſchehen, welche das Licht diffus machen.

Beſonders blendend wirken die Lichter an der Wandtafel und über dem Pult des Vortragenden, ebenſo die ziemlich zahlreichen Flammen über dem etwa vorhandenen Demonſtrations-, bezw. Experimentiertiſch. Sowie man nun bei guter Tageserhellung nicht die Sonne ſelbſt, ſondern nur ihr Licht empfinden will, will man auch bei der künſtlichen Erhellung nicht die Lichtquelle, ſondern nur ihre Wirkung wahrnehmen. Daraus folgt, daß man die Lichtquellen zu verdecken haben wird.

Bei den Beleuchtungskörpern, welche die Sitzplätze der Zuhörer zu erhellen haben, wird ein derartiges Verdecken nur ſelten durchgeführt: einerſeits, weil es auf praktiſche Schwierigkeiten ſtößt, andererſeits, weil dadurch entweder der Helligkeitsgrad vermindert wird oder die Betriebskoſten erhöht werden. Beides iſt jedoch, ſoweit es ſich um die Zuhörer handelt, bei denjenigen Lichtquellen nicht der Fall, die den Platz des Vortragenden, ſeine Wandtafel, ſeinen Experimentiertiſch uſw. erhellen. Deshalb werden, wie ſchon geſagt worden iſt, die betreffenden Flammen nach der Saalſeite durch Schirme uſw. abgeblendet, welche das Licht zugleich gegen die Wandtafel und auf den Tiſch zurückwerfen. Noch vollkommener wird dies durch die den Theatern nachgeahmte Einrichtung erzielt, welche zuerſt *Landolt* im chemiſchen Hörſaal der techniſchen Hochſchule zu Aachen getroffen hat. Zuhörer- und Experimentierabteilung werden hiernach durch eine von der Decke des Saales herabhängende Wand geſchieden; die Unterkante derſelben reicht ſo weit herab, als die Sichtbarkeit der Vorgänge in der Experimentierabteilung dies geſtattet; die Beleuchtungsflammen für den Experimentiertiſch, für die Wandtafel uſw. ſind durch die gedachte Wand gegen die Zuhörerabteilung gedeckt.

Ob nun dieſe Lichtquellen in der einen oder der anderen Weiſe für die Zuhörer verdeckt werden, ſo bleiben ſie für den Vortragenden doch ſichtbar, und für ihn ſind, da ihre Zahl in der Regel eine ziemlich große iſt, die Blenderſcheinungen in beträchtlichem Grade vorhanden.

25. Spiegelnde Glanzſtellen auf der Wandtafel.

c) Bei denjenigen Vorleſungen, bei denen die hinter dem Vortragenden angebrachte Wand- oder Schreibtafel eine große Rolle ſpielt, wie z. B. bei mathematiſchen und ähnlichen Vorträgen, wo viel an dieſer Tafel geſchrieben wird, oder bei Vorleſungen, welche das Zeichnen zahlreicher Skizzen an der Tafel bedingen uſw., ſind als weiterer Mißſtand die mit ſtarkem Glanz reflektierenden Stellen hervorzuheben, welche auf dieſer Tafel durch jene Beleuchtungskörper erzeugt werden, die zu ihrer Erhellung dienen. Steht vor der Tafel ein Demonſtrationstiſch, ſo bringt die darüber angebrachte Lampenreihe auf der in Rede ſtehenden Tafel ſogar einen wagrechten ſpiegelnden Streifen hervor. Von gewiſſen Sitzplätzen der Zuhörer aus iſt nun das Erkennen des an ſolchen Glanzſtellen Geſchriebenen oder Gezeichneten gar nicht oder nur mit großer Mühe möglich.

Dieſem Mißſtande zu begegnen iſt kaum möglich; ſelbſt ein völlig matter Tafelanſtrich hilft nicht ganz ab, und ſogar an aus Schieferplatten gebildeten Wandtafeln zeigen ſich mißſtändige Glanzſtellen.

[23]) Siehe: Renk, F. Die neue Beleuchtung der Univerſitäts-Auditorien in Halle a. S. Berlin 1894. S. 13.

Digitized by Google

26. Schlagſchatten.

b) Die gleichmäßige Verteilung des zerſtreuten Sonnenlichtes bringt es mit ſich, daß in ausreichend erhellten Räumen nur wenige ſtörende Schlagſchatten entſtehen. Ähnliches bei der Erhellung mittels Leuchtgas zu erzielen, iſt bei der üblichen Anwendung dieſes Beleuchtungsmittels bisher nicht gelungen, auch dann nicht, wenn man eine größere Zahl von Flammen anwendet. Selbſt bei zweckmäßiger Anordnung der letzteren und bei genügendem Helligkeitsgrad auf den verſchiedenen Sitzplätzen entſtehen ſtörende Schlagſchatten, ſei es vom Kopf des Zuhörers, ſei es von der ſchreibenden oder zeichnenden Hand desſelben, ſei es vom Vordermann uſw. So kann es geſchehen, daß mancher Sitzplatz, der eine ausreichende Lichtmenge erhält, den erforderlichen Helligkeitsgrad nicht beſitzt.

Erismann und *Bubnoff* haben bei den noch ſpäter (in Art. 36) zu erwähnenden photometriſchen Meſſungen nachgewieſen, daß in einem beſtimmten Falle bei direkter Beleuchtung ohne Schatten auf dem weißen Schreibhefte ein Helligkeitsgrad von 8,2 Meterkerzen vorhanden war, daß ſie indes durch den Schlagſchatten des Kopfes auf 4,6, im Halbſchatten der ſchreibenden Hand auf 2,6 und im vollen Schatten der letzteren auf 1,5 Meterkerzen herabgemindert wurde[24]).

Pelzer's unmittelbare Meſſungen über die Größe des Helligkeitsverluſtes durch ſchattenwerfende Körper haben ergeben, daß je nach der Lage eines Platzes 10, 20, 30, 40, 50 und mehr Prozente der urſprünglichen Helligkeit verloren gehen können[25]).

27. Wärmeausſtrahlung.

e) Alle Gasflammen erwärmen den Raum, in welchem ſie brennen, in beträchtlichem Maße, ſo daß in ſtark beſetzten Hörſälen nach verhältnismäßig kurzer Zeit eine hohe, bisweilen geradezu unerträgliche Temperatur entſteht. Nur durch kräftig wirkende Lüftungseinrichtungen kann man dieſem Mißſtande in ausgiebigem Maße entgegenarbeiten.

Faſt noch mißlicher als dieſe allgemeine Raumerwärmung iſt die unmittelbare Wärmeſtrahlung für diejenigen Zuhörer, welche unter den Beleuchtungskörpern ſitzen und deren Köpfe davon in empfindlicher Weiſe getroffen werden. Auch der Vortragende hat von den Wärmeſtrahlen, die von den in ſeiner nächſten Nähe angebrachten Lichtern ausgehen, viel zu leiden[26]).

Dieſer Übelſtand tritt um ſo fühlbarer auf, in je geringerer Höhe die Beleuchtungskörper angeordnet ſind, ſo daß ein Mittel, ihm zu begegnen, darin beſtände, die Lichter möglichſt hoch anzubringen. Was für Nachteile indes hiermit verbunden ſind, wurde bereits unter b (Art. 24) erläutert.

Einigermaßen kann man bezüglich des in Rede ſtehenden Mißſtandes Abhilfe ſchaffen, wenn man *Auer*'ſches Gasglühlicht anwendet, was durch den geringen Gasverbrauch begründet iſt; eine Normalkerze *Auer*-Licht entwickelt nur $^1/_5$ der Wärme einer Normalkerze im *Argand*-Brennerlicht. (Über *Renk*'s einſchlägige Meſſungen ſiehe im nächſten Artikel.) Auch einige Regenerativbrenner verhalten ſich in dieſer Beziehung günſtig; bei *Siemens*'ſchen Brennern dieſer Art wird ſo gut wie keine fühlbare Wärme nach unten ausgeſtrahlt; unter *Wenham*-Lampen hingegen wird die Wärme deutlich empfunden.

28. Verunreinigen der Saalluft.

f) Bei der üblichen Art der Gasbeleuchtung teilen ſich die Verbrennungsgaſe der Saalluft mit und verderben ſie in hohem Grade[27]).

Renk führte in leeren Hörſälen der Univerſität zu Halle einſchlägige Unterſuchungen aus und fand, daß nach einſtündigem Brennen der Lampen eine Vermehrung des Kohlenſäuregehaltes um mehr als 1,2 Vomtauſend eintrat, ſo daß unter allen Umſtänden nach einer Stunde der zu-

[24]) Siehe: Zeitſchr. f. Schulgeſundheitspfl. 1888, S. 366.

[25]) Siehe: PELZER, F. Studien über indirekte Beleuchtung. Inaugural-Diſſertation uſw. Halle 1893. S. 16.

[26]) Nach *Cohn* tritt durch „zu heiße Beleuchtung“ ein Gefühl von Trockenheit im Auge ein; die von der Bindehaut gelieferte Feuchtigkeit, welche den vorderen Teil des Auges bedeckt, verdunſtet zu ſchnell. Dies iſt ſehr läſtig; denn natürlich wird in dieſem Falle nicht bloß das Auge, ſondern auch der Kopf erwärmt, und es entſteht Kopfſchmerz, der ſchließlich am Weiterarbeiten hindert.

[27]) Siehe hierüber: Handbuch der Architektur, Teil III, Band 4 (Kap. über „Gasbeleuchtung“, unter c – ſowie Kap. über „Luftverunreinigung und Unſchädlichmachen derſelben“, unter a).

Digitized by Google

läſſige Kohlenſäuregehalt von 1 Vomtauſend überſchritten werden mußte. Der höchſte gefundene abſolute Kohlenſäuregehalt war 2,70 Vomtauſend[28]).

Auch hierin zeigt ſich das *Auer*'ſche Gasglühlicht weniger mißſtändig als das Licht der *Argand*-Brenner; dies erklärt ſich gleichfalls aus dem Umſtande, daß bei letzterem der Gasverbrauch weſentlich geringer als bei erſterem iſt.

Renk ſtellte auch hierüber ſorgfältige Unterſuchungen an. In einem Laboratorium des hygieniſchen Inſtituts wurde am 22. November ein *Argand*-Brenner angezündet, nachdem vorher der Kohlenſäuregehalt der Luft an zwei Stellen gemeſſen worden war; nach 4 Stunden wurden neue Kohlenſäuremeſſungen vorgenommen. Unter den gleichen Verhältniſſen wurde der Verſuch am darauffolgenden Tage wiederholt, nur mit der Abänderung, daß ein Gasglühlicht brannte. Der Kohlenſäuregehalt der Luft nahm bei der Beleuchtung mit dem *Argand*-Brenner von 0,992 auf 4,386 Vomtauſend, alſo um 3,4 Vomtauſend, bei der Beleuchtung mit *Auer*'s Gasglühlicht von 0,946 auf 2,373 Vomtauſend, alſo um 1,43 Vomtauſend zu; die Luftverderbnis bei letzterem betrug ſonach nur 42 Vomhundert derjenigen beim *Argand*-Brenner[29]).

Renk nahm hierbei auch Temperaturmeſſungen vor. Die Temperatur ſtieg an:

	bei *Argand*-Brenner:	bei Gasglühlicht:
in der Mitte des Zimmers, nahe der Decke, um	8,0 Grad	3,7 Grad
in halber Höhe	3,6 „	1,6 „
am Fußboden	2,1 „	1,1 „
nahe der Fenſterwand	2,5 „	1,3 „
nahe der gegenüberliegenden Wand	2,8 „	1,5 „ [30]).

Der Luftverderbnis ließe ſich abhelfen, wenn man die Verbrennungsgaſe unmittelbar von den Beleuchtungskörpern abführen würde; dadurch wäre auch der Erwärmung der Saalluft in ziemlichem Maße vorgebeugt. Es iſt indes keine einfache Aufgabe, in einem großen Hörſaal mit zahlreichen Gasflammen ſolche Ableitungseinrichtungen in nicht mißſtändiger Weiſe anzubringen, abgeſehen davon, daß bedeutende Koſten damit verbunden ſind. Dies mag wohl auch der Grund geweſen ſein, weshalb in einigen größeren Hörſälen an der Decke Sonnenbrenner angeordnet worden ſind, von denen bekanntlich die Verbrennungsluft unmittelbar weggeführt wird und die auch ein Mittel zur Saallüftung bilden[31]). Indes iſt der Helligkeitsgrad, der durch Sonnenbrenner erzielt wird, meiſt ein unzureichender, oder, wenn er genügend iſt, ſind die Betriebskoſten ſehr bedeutende.

Hiernach kann man der ſtarken Luftverunreinigung auch nur durch kräftig wirkende Lüftungsanlagen entgegenarbeiten.

29. Mißſtände der elektriſchen Beleuchtung.

Die im vorhergehenden unter a, b, c und d (Art. 23 bis 26) angeführten Mißſtände der direkten Gasbeleuchtung machen ſich auch bei der direkten Erhellung mittels elektriſchen Glühlichtes geltend; was unter e (Art. 27) bezüglich

---

[28]) Siehe: RENK, F. Die neue Beleuchtung der Univerſitäts-Auditorien in Halle a. S. Berlin 1894. S. 5.

[29]) Von *Gréhant* war zwar zuerſt behauptet worden, daß das *Auer*-Licht bedenkliche Mengen von Kohlenoxydgas entwickele. Nach den Unterſuchungen *Gréhant*'s iſt indes das *Auer*-Licht nicht gefährlicher als das gewöhnliche Gaslicht, in deſſen Verbrennungsgaſen ebenfalls häufig Spuren von Kohlenoxydgas nachgewieſen worden ſind.

[30]) Siehe ebendaſ., S. 9. – *Renk* faßt am Schluſſe ſeiner Unterſuchungen die Vorzüge des *Auer*'ſchen Gasglühlichtes im weſentlichen wie folgt zuſammen:

1) Das Gasglühlicht erſpart durchſchnittlich 50 Vomhundert an Leuchtgas, verglichen mit Schnitt- und *Argand*-Brennern, und etwa 28 Vomhundert gegenüber Regenerativbrennern.

2) Das Gasglühlicht verunreinigt die Luft beleuchteter Räume viel weniger als andere Gasflammen; es erzeugt nur halb ſo viel Kohlenſäure als dieſe, keine oder nur verſchwindende Mengen unvollkommener Verbrennungsprodukte und weniger als die Hälfte Wärme.

3) Das Gasglühlicht erzeugt eine doppelt ſo große Helligkeit als der *Argand*-Brenner und etwa 4-mal mehr als der Schnittbrenner.

4) Es erzeugt zwar nicht die doppelte, bezw. 4-fache Helligkeit auf den darunter befindlichen Plätzen, erhöht aber deren Helligkeit beträchtlich, und zwar um ſo mehr, je weiter ſeitlich davon ein Platz ſich befindet.

5) Die Lichtverteilung auf einer großen Fläche iſt gleichmäßiger als beim *Argand*-Brenner.

Siehe auch: *Renk*'s Gutachten über das *Auer*'ſche Gasglühlicht. Geſundh.-Ing. 1894, S. 309, 324.

[31]) Über Einrichtung der Sonnenbrenner ſiehe: Handbuch der Architektur, Teil III, Band 4 (Kap. über „Gasbeleuchtung", unter c).

Digitized by Google

der Wärmeſtrahlung und Erwärmung der Saalluft geſagt wurde, erfährt beim elektriſchen Glühlicht eine ſehr beträchtliche Einſchränkung, und die unter f (Art. 28) hervorgehobene Verunreinigung der Luft entfällt ganz.

Bezüglich der direkten Erhellung mittels elektriſcher Bogenlampen wurden bereits in Art. 21 (S. 28) die Nachteile vorgeführt, die ſich bei ſolcher Beleuchtungsweiſe herausſtellen; es wurde auch einiger Mittel gedacht, welche zur Herabminderung dieſer Mißſtände in Anwendung oder doch in Vorſchlag gebracht worden ſind. Alle dieſe Mittel können indes nur in Frage kommen, ſo lange es ſich um die Erhellung kleiner Hörſäle handelt. Sind größere Säle dieſer Art zu beleuchten, ſo wird die Verwendung kleiner Bogenlampen zu teuer; man muß vielmehr Lampen von größerer Stromſtärke benutzen, und für ſolche reichen die vorbeſchriebenen Mittel nicht mehr aus.

Aus dem unter α Vorgeführten geht hervor, daß die mitgeteilten Verfahren der künſtlichen Saalbeleuchtung, die man auch „direkte Erhellung“ — im Gegenſatz zu der nunmehr zu beſprechenden „indirekten Erhellung“[32]) — nennt, ihrem Zwecke in nur unvollkommener Weiſe entſprechen. Sie genügen nicht, weil die durch ſie erzielte Beleuchtung ſich von derjenigen durch zerſtreutes Sonnenlicht in unvorteilhafter Weiſe unterſcheidet. Deshalb iſt das Beſtreben entſtanden, eine künſtliche Beleuchtung zu ſchaffen, die der Tageserhellung möglichſt nahe kommt.

Die Erhellung geſchloſſener Räume mittels Tageslicht weiſt folgende wertvolle, dem menſchlichen Auge wohltuende Eigenſchaften auf: genügend große Helligkeit, zerſtreutes Licht, gleichmäßige Lichtverteilung und wenig Schlagſchatten. Ähnliches muß man bei der künſtlichen Erhellung dieſer Räume zu erzielen trachten. Stark leuchtende und ſtrahlende Lichtquellen, wie ſie durch Gas- oder elektriſche Beleuchtungskörper erzielt werden können, geben zwar viel Licht, entbehren aber der wohltuenden Eigenſchaften des Tageslichtes und ſchädigen unter Umſtänden durch „zu viel Licht“ das menſchliche Auge.

Ein durchgreifender Unterſchied zwiſchen Tagesbeleuchtung und direkter künſtlicher Erhellung liegt darin, daß erſtere durch diffuſes oder zerſtreutes Licht hervorgebracht wird, während letztere zum größten Teile direkte Lichtſtrahlen liefert. Will man hiernach bei der künſtlichen Beleuchtung die gleiche Wirkung wie beim Sonnenlicht erzielen, ſo muß man die direkte Erhellung in die indirekte umwandeln, d. h. man verdecke die Lichtquelle, ſo daß ſie in den Saal keine direkten Strahlen werfen kann; man ſorge ferner dafür, daß durch geeignete Einrichtungen das von der Lichtquelle ausgehende Licht zerſtreut wird und erſt in dieſem Zuſtande in den Saal gelangt.

30. Aufgabe der indirekten Erhellung.

Aus dem eben Geſagten geht hervor, welche Aufgabe im allgemeinen zu löſen iſt, wenn man eine geeignete Einrichtung für künſtliche Erhellung von Hörſälen konſtruieren will. Im beſonderen ſind folgende Bedingungen zu erfüllen[33]):

a) Auf jedem Zuhörerplatz, am Pult des Vortragenden, an ſeiner Wandtafel, auf dem etwa vorhandenen Demonſtrationstiſch uſw. muß der erforderliche Helligkeitsgrad vorhanden ſein.

---

[32]) Auch bei der Erhellung der Räume mittels Sonnenlicht unterſcheidet man direkte (unmittelbare) und indirekte (mittelbare) Beleuchtung; doch haben bekanntlich in dieſem Falle dieſe Bezeichnungen eine andere Bedeutung. – Siehe: Handbuch der Architektur, Teil III, Band 3, Heft 1 (Abt. IV, Abſchn. 1, Kap. 1: „Erhellung der Räume mittels Sonnenlicht“), ſowie Teil III, Band 4, zweite Aufl. (Abt. IV, Abſchn. 4, A, Kap. 1: „Verſorgung der Gebäude mit Sonnenlicht“).

[33]) *Cohn* ſtellte auf der zehnten Verſammlung des Deutſchen Vereins für öffentliche Geſundheitspflege zu Berlin 1882 für die künſtliche Beleuchtung geſchloſſener Räume folgende 4 Forderungen auf: ſie darf 1) nicht blendend ſein, 2) nicht ſpärlich ſein, 3) nicht die Augen erhitzen und 4) nicht zucken.

Digitized by Google

b) Die Helligkeit ſoll in allen Teilen des Hörſaales möglichſt gleichmäßig verteilt ſein.

c) Das Licht ſoll tunlichſt die gleiche Farbe wie das Sonnenlicht haben.

d) Die Lichtquelle ſoll weder flackern, noch zucken; das Auge ſoll durch ſie ebenſowenig geblendet werden wie durch zerſtreutes Tageslicht.

e) Es ſollen ebenſo weiche, aufgehellte Schlagſchatten, wie bei gutem Tageslicht entſtehen.

f) Von der Lichtquelle ſoll möglichſt wenig Wärme ausgehen; weder die Saalluft ſoll nennenswert erwärmt werden, und noch viel weniger ſollen Perſonen, die ſich unter den Beleuchtungskörpern befinden, unter der unmittelbaren Wärmeſtrahlung zu leiden haben.

g) Durch die Lichtquelle ſoll die Saalluft tunlichſt wenig verunreinigt werden.

h) Schließlich verlangt man in der Regel auch noch, daß die geſamte Beleuchtungseinrichtung ſparſam ſei, d. h. daß die Leuchtkraft der Lichtquelle möglichſt ausgenutzt werde.

31. Löſung dieſer Aufgabe.

Daß allen dieſen Bedingungen nur durch zerſtreutes Licht genügt werden kann, wurde bereits geſagt. Um ſolches zu erzielen, hat man früher die Lichtquellen außerhalb der zu erhellenden Räume angeordnet, und zwar entweder an der Seite hinter Fenſtern, welche mit matt geſchliffenem Glaſe verſehen wurden, oder an der Decke über einem Deckenlicht, in welchem Falle das letztere gleichfalls matte Verglaſung erhielt. Soweit es ſich um die Zerſtreuung des Lichtes handelt, iſt die Wirkung einer ſolchen Einrichtung eine ganz gute; indes iſt ſie ſelbſt und auch ihre Bedienung nicht einfach genug; ferner geht infolge der großen Entfernung vom Licht ſehr viel verloren, ſo daß dieſe Erhellungsart wenig ſparſam iſt; endlich iſt die Erhellung in der Flächenausdehnung nicht genügend gleichmäßig und die Schattenbildung ungünſtig.

Um den beabſichtigten Zweck vollkommen zu erreichen, bringt man die Lichtquelle in der üblichen Weiſe (an der Decke oder an der Seite) an, verdeckt ſie und läßt ihre Strahlen zunächſt auf Lichtzerſtreuer (Reflektoren uſw.) fallen, von denen ſie in den zu erhellenden Saal zurückgeworfen werden. Bei geeigneter Anordnung werden alsdann die Lichtſtrahlen derart zerſtreut in den Saal geworfen, daß faſt ſchattenloſe Helligkeit herrſcht. An Licht geht dabei allerdings ſtets verloren, und es wird beim Konſtruieren der bezüglichen Einrichtungen eine Hauptaufgabe ſein, den Lichtverluſt tunlichſt herabzumindern.

Während bei der direkten Beleuchtung (ſiehe Art. 23, S. 30) von oben die Erhellung eine um ſo beſſere wird, in je geringerer Höhe man die Beleuchtungskörper über der zu erhellenden Fläche anbringt, erzielt man bei der indirekten Erhellung ein um ſo günſtigeres Ergebnis, je höher man die Beleuchtungskörper aufhängt. Zwar ergiebt ſich auch für die indirekte Beleuchtung bei Höherſtellung der Lampen ein Verluſt an Helligkeit; allein man erreicht eine gleichmäßigere Verteilung der letzteren[84]).

α) Deckenlichteinrichtungen mit reflektierenden Saalumſchließungen.

32. Reflektierende Saaldecke.

Man hat mehrfach mit gutem Erfolg die Decke der Hörſäle für die Zwecke der Lichtzerſtreuung verwendet. *Burgerſtein*[85]) berichtet, daß auf der elektriſchen Ausſtellung in Paris 1881 *Jaſpar* eine ſolche Erhellungseinrichtung zur Ausführung

[84]) Siehe: Pelzer, a. a. O., S. 13.

[85]) Siehe: Zeitſchr. f. Schulgeſundheitspfl. 1889, S. 17.

Digitized by Google

gebracht hat, und noch von anderen, z. B. von *Sautter, Lemonnier & Co.* in Paris, war eine ſolche Beleuchtung verſucht worden.

Nach *Schlenk*'s Bericht[36]) war in jedem dieſer Säle eine elektriſche Bogenlampe, Syſtem *Gramme*, ſo angeordnet, daß der Brennpunkt in ungefähr 3 m Höhe lag; die poſitive Kohle war unten, die negative Kohle oben angebracht. Unterhalb jeder Lampe befand ſich ein kegelförmiger, unten geſchloſſener Reflektor; dieſer ſtellte einen Kegelſtutzen von 33 cm Höhe und 15 cm, bezw. 1,00 m meſſenden Endflächen dar, war aus Eiſenblech und innen blank vernickelt. Durch dieſen Reflektor waren einerſeits die Lichtbogen dem Auge des Beſchauers entzogen; andererſeits wurden die von ihm ausgehenden Lichtſtrahlen zum großen Teile aufgefangen und an die hell gehaltene Saaldecke geworfen; außerdem trafen aber noch viele Strahlen unmittelbar auf die Saaldecke, noch mehr aber auf die oberen Teile der Saalwände, die im oberen Drittel durch direkte Strahlen ſehr hell beleuchtet waren.

Bei dieſen Einrichtungen wurde das Licht völlig zerſtreut und ſehr gleichmäßig verteilt; es zeigte ſich keine nennenswerte Schattenbildung. Weder oberhalb der Lampe wurde ein Schatten derſelben ſichtbar, noch war der Raum unter dem unter der Lampe angebrachten Reflektor weniger hell beleuchtet.

Im Jahre 1884 führte *Schlenk* eine ähnliche Beleuchtung im technologiſchen Gewerbemuſeum zu Wien durch.

Er berichtet[37]), daß die überaus geringe Schattenbildung anfangs beim Zeichnen inſofern unangenehm auffiel, als die Zeichnenden gewohnt waren, zum genauen Treffen eines Punktes auf dem Papier das Zuſammenkommen der Bleiſtiftſpitze und ihres Schattenbildes als Hilfsmittel, das nunmehr entfiel, zu benutzen.

Die gleiche Art der künſtlichen Erhellung wurde bald darauf auch an anderen Stellen (Anatomie zu Wien, ſpäter von *Schuckert & Co.* in der Baugewerkſchule zu Nürnberg uſw.) mit gleich gutem Erfolg zur Anwendung gebracht.

Indes bewährte ſich die von *Jaſpar* herrührende Einrichtung nicht vollſtändig. Der nach oben gerichtete Krater der unten angebrachten poſitiven Kohle wirkte nämlich als Aſchenfänger; ſobald nun ein Kohlenteilchen von der oberen (negativen) Kohlenſpitze abfiel und in den Krater gelangte, flackerte der Lichtbogen auf und die Lampe brannte ſo lange unruhig, bis das Kohlenteilchen im Krater verdampft war. Eine derart wechſelnde Erhellung iſt für Hörſäle ſelbſtredend unbrauchbar.

33. *Erismann*'s Verſuche.

Auf der Jubiläums-Ausſtellung der Geſellſchaft für Beförderung der Arbeitſamkeit zu Moskau 1888 hatte *Erismann* in der Abteilung für Schulhygiene das Modell eines Muſterſchulzimmers mit „indirekter Beleuchtung“ ausgeſtellt[38]). In 1,00 m Abſtand von der Decke waren in gleichmäßiger Verteilung 9 Petroleumlampen aufgehängt und zur Erzielung indirekter Erhellung unter ihnen metallene, innen weiß angeſtrichene Reflektoren (Schirme) mit großem Öffnungswinkel angebracht, welche das Licht zunächſt auf die weiß gefärbte Raumdecke und an die oberſten Teile der gleichfalls weißen Umfaſſungswände warfen; von hier aus erſt gelangte das Licht auf das Schulgeſtühl.

In zwei Verſuchszimmern wurde ein Vergleich zwiſchen dieſer Art der Zimmererhellung und der gewöhnlichen künſtlichen Beleuchtung angeſtellt.

Auf *Erismann*'s Veranlaſſung wurden in dem für die Abteilung der Schulhygiene angewieſenen Saale zwei vollkommen dunkle Zimmerchen eingerichtet, deren Höhe der gewöhnlichen Höhe der Klaſſenzimmer entſprach, die im Grundriß quadratiſch waren und 4,50 m Seitenlänge hatten. Das eine Zimmer wurde durch 3 Lampen mit ſog. belgiſchen Brennern von 40 Kerzen Lichtſtärke erhellt; ſie wurden in etwa 1,00 m über den Schultiſchen angebracht und darüber große, unten weiß angeſtrichene Reflektoren angeordnet. Das zweite Zimmerchen erhielt 6 Lampen beſonderer Konſtruktion (mit ſog. Kreuzbrennern von *Koboſeff*), unter denen Schirme von etwa 55 cm Durch-

[36]) Siehe: Mitth. d. technolog. Gewerbemuſeums in Wien 1885, Nr. 2, S. 28.
[37]) Ebendaſ.
[38]) Siehe: Zeitſchr. f. Schulgeſundheitspfl. 1888, S. 347.

Digitized by Google

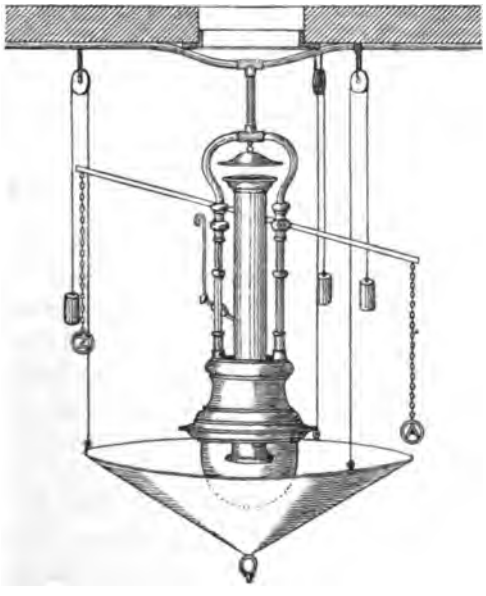
meſſer ſich befanden, die ſich nach oben öffneten und auf beiden Seiten mit weißer Ölfarbe angeſtrichen waren. Die Zimmerdecken und die oberen Teile der Umfaſſungswände (1,50 m von der Decke) waren mit weißen, matten Tapeten beklebt; die mittleren Wandteile waren in einem leicht hellgrauen Ton gehalten und die unteren (bis 1,20 m über dem Fußboden) dunkelgrau angeſtrichen.

Von *Boubnoff* wurden vergleichende photometriſche Meſſungen vorgenommen, welche ſich hauptſächlich auf den Grad der Gleichmäßigkeit der Erhellung des Fußbodens, der Wände und des Geſtühls in beiden Zimmern bezogen. Es zeigte ſich, daß bei der gewählten Art der indirekten Erhellung die Verteilung des Lichtes in einer wagrechten Ebene ſehr gleichmäßig war und daß Schlagſchatten gänzlich fehlten[39]).

34. *Renk*'s Unterſuchungen.

Nach dem Vorgange *Erismann*'s brachte *Renk*[40]) im Jahre 1892 unter den Regenerativ-Gasbrennern (Syſtem *Butzke*) im Hörſaal des hygieniſchen Inſtituts der Univerſität zu Halle trichterförmige Metallreflektoren (Blechſchirme [Fig. 25[41]]) mit einem Öffnungswinkel von 120 Grad an, und zwar in einer ſolchen Entfernung von der Lichtquelle, daß von keinem Platze im Saale aus die Flamme geſehen werden konnte. Die von letzterer ausgehenden Lichtſtrahlen wurden nach der Saaldecke und von dieſer in den Saal ſelbſt geworfen. Der Saal erſchien in zwei Teile geteilt: in einen oberen helleren und einen unteren dunkleren, beide ziemlich ſcharf getrennt. Allein im unteren Teile konnte man deutlich leſen; gleichmäßige Helligkeit und Mangel an Schlagſchatten waren erzielt. Indes war die große Gleichmäßigkeit der Helligkeit auf allen Sitzplätzen durch einen bedeutenden Verluſt an Licht erkauft worden; es waren 64,5 Vomhundert davon verloren gegangen.

Fig. 25[41]).



Um dieſen bedeutenden Verluſt herabzumindern, wurden verſchiedene Maßregeln getroffen:

a) Die reflektierenden Flächen wurden vergrößert; Decke und Umfaſſungswände des Hörſaales wurden weiß angeſtrichen, ebenſo der Experimentiertiſch und das Geſtühl; die farbigen Vorhänge wurden durch weiße erſetzt und die Fenſter durch weiße Rouleaus verdeckt. Hierdurch wurde ein Lichtgewinn von 26,8 Vomhundert erzielt; allein der Lichtverluſt betrug noch immer 60,2 Vomhundert.

b) Die unter den Lampen befindlichen lichtundurchläſſigen Reflektoren wurden durch ſolche aus weißem, aber lichtdurchlaſſendem Stoff erſetzt. Hiernach ſollte in den Saal nicht nur reflektiertes Licht, ſondern auch ſolches, welches durch den Reflektor hindurchgeht, gelangen.

Zuerſt wurden Papierſchirme angewendet und dadurch eine Erhöhung der Helligkeit um 19,2 Vomhundert gegenüber der Beleuchtung mit Metallreflektoren erzielt.

Alsdann wurden die Reflektoren aus Überfangglas hergeſtellt, welches licht-

[39]) Siehe ebendaſ., S. 362.
[40]) Siehe: Renk, F. Über die Beleuchtung von Hörſälen uſw. Halle a. S. 1892. S. 17 ff.
[41]) Fakſ.-Repr. nach: Geſundh.-Ing. 1892, S. 277.

Digitized by Google

durchläſſiger als Papier war, bei auffallendem Lichte eine ſchöne weiße Farbe zeigte, aber nicht ſo ſtark durchſichtig war, daß die Flamme der Regenerativbrenner hindurchgeſehen werden konnte. Aus dieſem Glaſe wurden 6 gleichſchenkelige Dreiecke geſchnitten, die durch ſchmale Metallbänder zu einer Pyramide vereinigt wurden; der Öffnungswinkel der letzteren betrug wie bei den metallenen und papiernen Schirmen 120 Grad. Gegenüber der Erhellung mit Metallreflektoren war es auf den Tiſchen um 62,4 Vomhundert, gegenüber den Papierſchirmen um 36,2 Vomhundert heller geworden; der Lichtverluſt war auf 35,4 Vomhundert herabgeſunken. Allerdings war die Gleichmäßigkeit der Erhellung keine ſo vollkommene mehr wie beim erſten Verſuch.

Alle dieſe Reflektoren verhinderten auch, daß an der ſchwarzen Wandtafel Reflexe entſtanden, ebenſo, daß die Wärmeſtrahlung, wie ſie bei der direkten Beleuchtung von den unmittelbar unter den Lampen Sitzenden läſtig empfunden wird, beſeitigt war.

35. *Renk*'s ſpätere Verſuche.

Auf Grund der vorſtehend ſkizzierten Verſuche wurde *Renk*'s Hörſaal im hygieniſchen Inſtitut zu Halle durch 4 Regenerativbrenner, Syſtem *Wenham*, indirekt erhellt. Dieſe Lampen werfen ihr Licht auf die darunter angebrachten Reflektoren aus Milchglas; durch letztere geht das Licht zum Teile diffus durch; zum größeren Teile wird es von ihnen nach der weiß angeſtrichenen Decke und nach dem oberen Teile der ebenfalls ſehr hell gemalten Saalwände geworfen und gelangt erſt von dieſen aus in die unteren Partien der Hörſäle.

36. Anwendung des *Auer*'ſchen Glühlichtes.

Durch die bereits mehrfach erwähnten Unterſuchungen des *Auer*'ſchen Gasglühlichtes angeregt, ſetzte *Renk* an die Stelle der einzelnen Regenerativbrenner je zwei *Auer*'ſche Gasglühlichter und erzielte damit eine ſehr erhebliche Verbeſſerung in der Erhellung des Hörſaales. Während die Regenerativbrenner auf den Zuhörerplätzen eine Helligkeit von 17,48 Meterkerzen erzeugt hatten, beträgt ſie nunmehr im Durchſchnitt von 20 Plätzen 38,6 Meterkerzen, iſt alſo um 121 Vomhundert größer als vorher. Deſſenungeachtet wurde eine Verminderung des Gasverbrauches um 28 Vomhundert erzielt[42]).

Im hygieniſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz wurden zuerſt von *Kermauner* und *Prausnitz*[43]), ſpäter von *Prausnitz* allein[44]) Unterſuchungen über indirekte Beleuchtung mit *Auer*'ſchem Gasglühlicht vorgenommen, und ihr Hauptzweck war die Feſtſtellung von Normalien für die Inſtallierung ſolcher Beleuchtungsanlagen. Die Ergebniſſe dieſer Unterſuchungen waren ſehr günſtige, vorausgeſetzt, daß die Beleuchtungskörper möglichſt hoch angebracht waren, wie denn *Prausnitz* ganz allgemein empfiehlt, ſtark leuchtende Beleuchtungskörper nicht, wie es ſonſt üblich iſt, tunlichſt tief zu hängen, ſondern das gerade Gegenteil zu tun.

Die bereits mehrfach erwähnten Unterſuchungen, welche auf Veranlaſſung des bayeriſchen Miniſteriums angeſtellt worden ſind, bezogen ſich u. a. gleichfalls auf die Verwendung des *Auer*'ſchen Gasglühlichtes. Auf Grund dieſer Verſuche werden für Räume, die nicht höher als 4,00 m ſind, Metallreflektoren mit oben blank glänzender (polierter) oder weiß emaillierter Fläche (obere Öffnung von 60 cm und Neigung von 20 cm) empfohlen. Namentlich werden die geringen Koſten, die dem geringen Gasverbrauch entſprechen, gerühmt.

Je nachdem in dem betreffenden Saal feinere oder gröbere Arbeiten ausgeführt werden ſollen (Hör- oder Zeichenſäle), rechne man für jedes *Auer*-Licht 6 bis 12 qm Bodenfläche; dabei ſoll der Be-

[42]) Siehe: Renk, F. Die neue Beleuchtung der Univerſitäts-Auditorien in Halle a. S. Berlin 1894. S. 15.
[43]) Siehe: Archiv f. Hygiene, Bd. 29, S. 17 – und: Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1897, S. 149.
[44]) Siehe: Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1899, S. 173, 197.

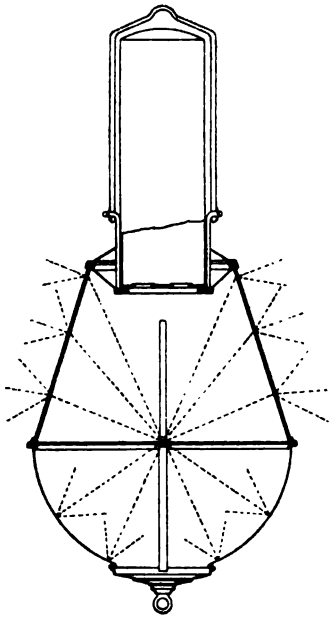
Digitized by Google

leuchtungskörper im Mittel 3,00 m (zwiſchen 2,50 bis 3,50 m, je nach der Höhe des Saales) über dem Fußboden angebracht ſein.

37. Anwendung des elektriſchen Bogenlichtes.

Bei den Unterſuchungen von *Erismann* bildeten Petroleumlampen die Lichtquellen, und bei denjenigen von *Renk* waren es Beleuchtungskörper, die mit Leuchtgas geſpeiſt wurden. Wenn nun auch durch die von beiden angewandten Reflektoren weſentliche Vorteile erzielt wurden, namentlich hinſichtlich günſtiger Zerſtreuung des Lichtes, ſo waren die läſtige Erwärmung der Saalluft und die Verunreinigung derſelben immer noch verblieben. In großen Hörſälen auch in dieſer Beziehung möglichſt vollkommene Ergebniſſe zu erreichen, iſt nur durch Verwendung von elektriſchen Bogenlampen möglich. Dies iſt auch mehrfach geſchehen, und in Art. 21 (S. 28) iſt bereits von ſolchen Einrichtungen die Rede geweſen. Bei dieſen ſowohl, ſowie auch bei einigen der ſpäter erfundenen Lampen wird, um die Lichtſtrahlen nach der Saaldecke zu richten, als untere Kohle die poſitive und als obere die negative Kohle benutzt.

Fig. 26.



Bogenlampe für indirekte Erhellung der früheren Firma *Schuckert & Co.* zu Nürnberg. 1/14 w. Gr.

In kleineren Hörſälen kann man auch mit Glühlichtlampen von ſtärkerer Leuchtkraft befriedigende Ergebniſſe erzielen.

38. Bogenlampen der früheren Firma *Schuckert & Co.*

Welcher Mißſtand mit der *Jaſpar*'ſchen Einrichtung für indirekte Bogenlichterhellung verbunden iſt, wurde in Art. 32 (S. 36) bereits geſagt. Da aber dieſe Art der Erhellung auf der anderen Seite große Vorteile darbietet, ſo war die frühere Firma *Schuckert & Co.* vor allem darauf bedacht, die für ſolche Bogenlampen erforderlichen Kohlen zu verbeſſern. Weiter wurde von dieſer Anſtalt eine Bogenlampe mit halbkugelförmigem Reflektor (Fig. 26) konſtruiert, welcher die nach unten gehenden Lichtſtrahlen zurückwirft. Durch eine darauf ſitzende Laterne aus Überfangglas oder aus Mattglas wird das gegen die Decke geworfene Licht gleichmäßig verteilt. Von der Anordnung beſonderer Reflektoren wurde bei dieſer Einrichtung abgeſehen.

Derartige Lampen ſind, wie die genannte Firma ſelbſt angab, für die indirekte Erhellung von Fabrikräumen und dergl. wohl geeignet; den Anſprüchen, welche in Hörſälen uſw. geſtellt werden, genügen ſie nicht in ausreichendem Maße.

39. Lichtzerſtreuer von *Elſter*.

Die älteſte Lichtzerſtreuungsvorrichtung für elektriſches Bogenlicht dürfte der „Blend-Scheinwerfer“ von *S. Elſter* in Berlin ſein; ſie wurde dieſer Firma bereits im Jahre 1891 patentiert. Die von der Lichtquelle ausgehenden Strahlen fallen bei dieſer Konſtruktion zunächſt auf fächerförmig angeordnete Glaslamellen, bezw. Glasringe, werden von dieſen an die Saaldecke und von letzterer in den Saal ſelbſt zurückgeworfen. Die Lamellen ſind aus mattem Glas gebildet, und zwar iſt die matte Fläche der Lichtquelle zugekehrt; ſie haben eine ſolche Stellung, daß die Lichtſtrahlen niemals ſenkrecht auffallen, ſondern immer nur in ſchiefer Richtung. Die Lichtſtrahlen gehen teils gebrochen durch die Lamellen hindurch, teils werden ſie an die Saaldecke geworfen.

Fig. 27 [45]) zeigt einen ſolchen Lichtzerſtreuer; der obere Grundriß veran-

[45]) Fakſ.-Repr. nach: Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1891, S. 270.

Digitized by Google

ſchaulicht die Lamellenanordnung, wenn die Lampe in größerer Höhe aufgehängt werden kann. Bei niedrigerer Aufhängung könnte es geſchehen, daß die aus einzelnen Lücken der Lamellen zurückgeworfenen Strahlen in einfacher Brechung das Auge treffen, daß man alſo einſeitig in den Lamellenkorb hineinſchauen könnte; deshalb empfiehlt ſich in einem ſolchen Falle die Anordnung der Lamellen nach Art des unteren Grundriſſes, bei welcher die Tangentialrichtung der Lamellen im Viertelkreis umgeſtellt iſt[46]).

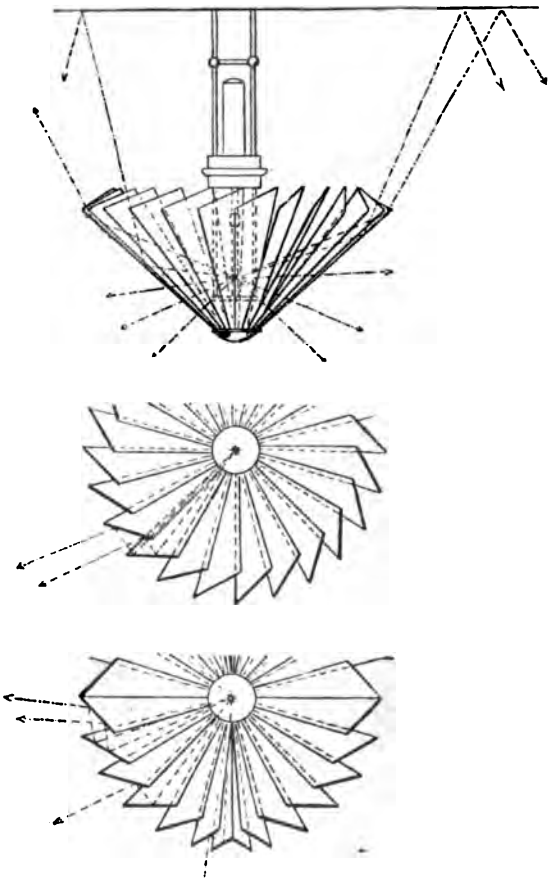
Die *Elſter*'ſchen Lichtzerſtreuer können auch für ſog. Gas-Hochlichtbrenner verwendet werden; nur müſſen dabei die Lamellen mit der glatten, ſpiegelnden Seite der Lichtquelle zugewendet werden. Die Hochlichtbrenner von *Siemens*, die ſog. invertierten, welche mit weißer Flamme brennen, ſollen dabei die beſten Ergebniſſe liefern und darin die *Elſter-Wenham*-Lampen, deren vorteilhafteſte Brennergebniſſe bekanntlich bei hellgelblicher Flammenfärbung erzielt werden, übertreffen[47]).

Die *Elſter*'ſchen Lichtzerſtreuer erzeugen erfahrungsgemäß leichte Halbſchatten, wodurch ſie zwar für die meiſten Hörſäle, ebenſo für Fabrikräume uſw., weniger aber für Zeichenſäle geeignet erſcheinen. Auch ſind die dünnen Glaslamellen ſehr zerbrechlich, wodurch nicht unbedeutende Erſatzkoſten entſtehen können.

40. Lichtzerſtreuer der früheren Elektrizitäts-Aktiengeſellſchaft.

Da, wie mehrfach erwähnt, das Anbringen der poſitiven Kohle unten in mancher Beziehung mißſtändig iſt, war die frühere Elektrizitäts-Aktiengeſellſchaft vormals *Schuckert & Co.* zu Nürnberg beſtrebt, eine Erhellungseinrichtung mit einer Bogenlampe zu konſtruieren, bei der, wie gewöhnlich, die poſitive Kohle oben angeordnet iſt. Das Ergebnis darauf bezüglicher Verſuche iſt die in Fig. 28 dargeſtellte Einrichtung.

Fig. 27.



Lichtzerſtreuer von *S. Elſter* zu Berlin[48]).

Die Lichtſtrahlen, welche von einer gewöhnlichen Bogenlampe nach unten geworfen werden, fallen auf zwei unter beſtimmtem Winkel zuſammengeſtellte Spiegel *a* und *b*, welche aus Abſchnitten von Hohlkegeln oder von aus einzelnen ebenen Spiegeln zuſammengeſetzten vielſeitigen Pyramiden beſtehen. An die Spiegel *b* ſchließt ſich eine am Lampenkörper befeſtigte vielſeitige Laterne *c* an, die mit Mattglas oder Überfangglas, unter Umſtänden auch mit Riffelglas[48]), belegt iſt. Die Spiegel *a* und *b* haben eine ſolche Stellung zueinander, daß ſämtliche auf ſie fallende Lichtſtrahlen auf die verglaſten Flächen der Laterne *c* zurück-

[46]) Siehe auch: Blend-Scheinwerfer von *S. Elſter* in Berlin. Deutſche Bauz. 1891, S. 117.

[47]) Siehe: Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1891, S. 268.

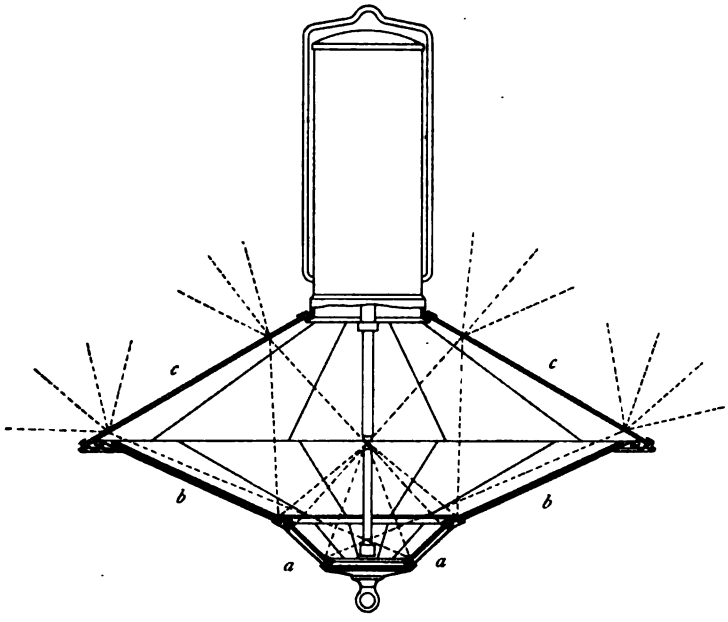
[48]) Muß ſparſam vorgegangen werden, ſo wird Riffelglas verwendet. Die ſchönſte Wirkung erzielt man mit Überfangglas. In ganz ſtaubfreien Räumen kann man auch Mattglas benutzen.

Digitized by Google

geworfen werden, hier teilweiſe noch geradlinig durchdringen, zum größten Teile aber zerſtreut werden. Das geradlinig durchgegangene Licht gelangt zur weißen Saaldecke und wird von hier in den Saal zurückgeworfen; das zerſtreute Licht kommt teils unter Vermittelung der Decke, teils unmittelbar zur Wirkung.

Im Jahre 1892 wurden in der techniſchen Hochſchule zu München Verſuche mit verſchiedenen Einrichtungen für indirekte Bogenlichterhellung angeſtellt; dabei wurde der eben beſchriebenen der Vorzug gegeben, und auf Grund weiterer Erfahrungen wurden ſpäter ſämtliche Hör- und Zeichenſäle mit ſolchen Lichtzerſtreuern ausgeſtattet[49]). — Die in den Sälen der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt zur Anwendung gebrachten Beleuchtungskörper dieſer Art haben ſich, namentlich in der neueren verbeſſerten Ausführung, gut bewährt.

Fig. 28.



Lichtzerſtreuer der früheren Elektrizitäts-Aktiengeſellſchaft vormals *Schuckert & Co.* zu Nürnberg.

1/20 w. Gr.

41. Deckenreflektoren von *Siemens & Halske.*

Verwandt mit der eben vorgeführten Einrichtung ſind die „Deckenreflektoren" der früheren Firma *Siemens & Halske* zu Berlin.

Eine ſolche Vorrichtung beſitzt eine koniſche ſpiegelnde Fläche aus nikkelplattiertem Stahlblech. Sie iſt oben durch ſechs mattierte Glasſcheiben abgedeckt, deren jede ſich um den äußeren Rand aufklappen läßt. Reflektor und Abdeckung ſind am oberen Teile des Beleuchtungskörpers aufgehängt, und zwar mit zwei Öſen, die in entſprechende, vom Armaturring getragene Haken greifen. Der Zuſammenhang zwiſchen Spiegel und Deckel wird noch durch drei Tragſtützen geſichert.

42. Lichtzerſtreuer von *Wahlſtröm.*

Für elektriſches Bogenlicht iſt die von *Wahlſtröm* konſtruierte Lichtzerſtreuungs-Vorrichtung (Bogenlicht-Reflektor), welche der „Maſchinenfabrik Eßlingen, Abteilung für Elektrotechnik", patentiert wurde und namentlich in Sälen von geringer Höhe, die mit Bogenlicht erhellt werden ſollen, mit gutem Erfolge zur Anwendung gekommen iſt. Sie iſt im weſentlichen eine Umbildung des in Art. 39 (S. 39) bereits beſprochenen *Elſter*'ſchen Lichtzerſtreuers und unterſcheidet ſich von den ſeither vorgeführten Einrichtungen dadurch, daß nicht allein die Saaldecke, ſondern auch ein großer Teil der Umfaſſungswände reflektierend wirkt.

Der *Wahlſtröm*'ſchen Einrichtung liegt der Gedanke zugrunde, mit dem hauptſächlich von der Decke und den Wänden reflektierten indirekten Licht auch eine direkte Erhellung zu verbinden; da jedoch letztere in möglichſt zerſtreutem Licht beſtehen muß, ſo wurden Gläſer, welche mit Prismen verſehen ſind, zur Umhüllung der Lichtquelle verwendet. Wie aus Fig. 29 hervorgeht, ſind dieſe Gläſer

[49]) Nach freundlichen Mitteilungen der früheren Elektrizitäts-Aktiengeſellſchaft vormals *Schuckert & Co.* zu Nürnberg.

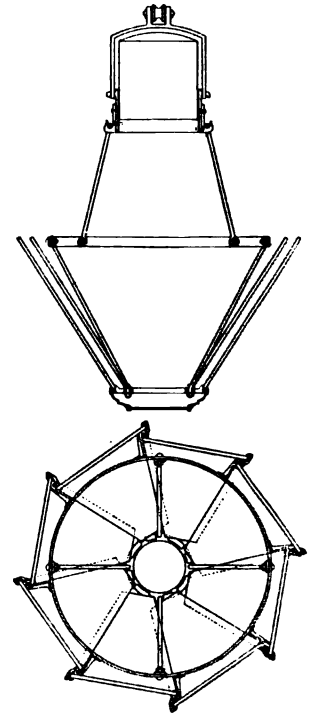
Digitized by Google

in Form einer umgekehrten Pyramide angeordnet, und zwar ſo, daß die einzelnen Gläſer an den Kanten einander überragen; hierdurch wird verhütet, daß das direkte Licht zwiſchen den Gläſern austritt. Die Kanten der Gläſer ſind nicht mit Faſſungen verſehen, welche Schatten werfen würden, ſondern ſind nur am oberen und unteren Rande feſtgehalten (Fig. 30). Durch dieſe Konſtruktion ſoll eine völlig gleichmäßige Erhellung und Vermeidung jeglicher Schatten erzielt werden.

Fig. 29.

Bogenlicht-Reflektor von *Wahlſtröm*.

Fig. 30.



1/18 w. Gr.

Wie die unten genannte Quelle[50]) berichtet, wurden Ende 1893 in der neuen Fortbildungsſchule zu Cannſtatt 5 Zeichenſäle, welche für je 40 Schüler beſtimmt ſind, im Mittel 106 qm Fußbodenfläche und nur 3,40 m Höhe haben, deren Wände und Decken hell angeſtrichen ſind, mit ſolchen Lichtzerſtreuern verſehen. Wegen der Lichtverteilung konnten bei der geringen Höhe der Säle Bogenlampen mit gewöhnlichen Glasglocken keine Anwendung finden. Hätte man die in Art. 33 u. 34 (S. 36 bis 38) vorgeführten, nach oben geöffneten, aus Blech hergeſtellten, innen weiß angeſtrichenen Kegelreflektoren anbringen wollen, ſo hätte man den auf den Zeichenplätzen erforderlichen Helligkeitsgrad nur dann erreichen können, wenn man Bogenlampen von etwa 14 bis 20 *Ampère* (1400 bis 2000 Kerzenſtärken) genommen hätte. Statt deſſen ordnete man in jedem Zeichenſaal 2 Bogenlampen von je 7 *Ampère* (600 bis 700 Normalkerzen) an, deren Lichtpunkt ſich 1,00 m unterhalb der Decke oder 2,85 m über dem Fußboden befindet. Das Ergebnis ſoll ein äußerſt günſtiges, die Lichtverteilung überall eine nahezu ganz gleichmäßige ſein.

β) Sonſtige Deckenlichteinrichtungen.

43. Allgemeines.

Außer den im vorhergehenden beſchriebenen Vorrichtungen gibt es auch noch einige andere, bei denen Saaldecke und Umfaſſungswände entweder gar nicht oder in nur untergeordneter Weiſe zur Lichtzerſtreuung herangezogen werden. Sie kommen namentlich dann in Frage, wenn der Hörſaal ungewöhnlich hoch iſt und es im Intereſſe der tunlichſten Ausnutzung der Lichtquelle unzweckmäßig wäre, die letztere nahe an der Decke anzubringen, oder wenn der erforderliche weiße Deckenanſtrich nicht angängig iſt, oder wenn die Saaldecke ein großes verglaſtes Deckenlicht beſitzt, oder wenn gar keine eigentliche Saaldecke (nur das Dach) vorhanden iſt uſw.

Sämtliche in Art. 39 bis 42 (S. 39 bis 42) vorgeführten Lichtzerſtreuungseinrichtungen, bei denen die Saaldecke als Reflektor dient, können bei niedrigerer Aufhängung der Lichtquelle auch derart umgebildet werden, daß man in einiger Höhe über letzterer einen beſonderen wagrechten Reflektor aus Metall anbringt;

[50]) Gewbbl. aus Württemberg 1894, S. 122.

Digitized by Google

dieſer kann völlig eben oder flach kegelförmig geſtaltet ſein. Fig. 31 [51]) zeigt eine ſolche Anordnung bei einem *Elſter*'ſchen Lichtzerſtreuer.

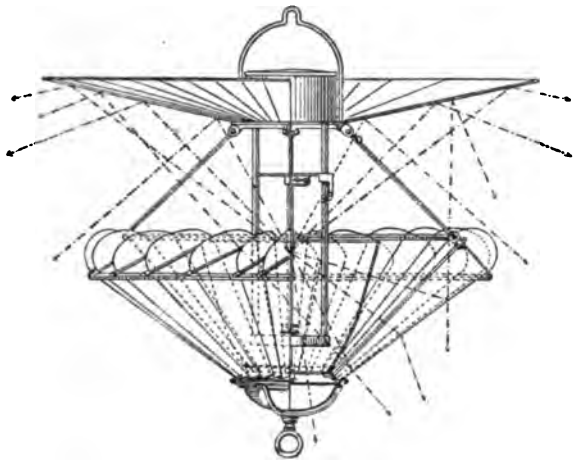
44. Lichtzerſtreuer von *Hrabowsky*.

Eine größere Zahl ſehr ſinnreicher Lichtzerſtreuer rührt von *Hrabowsky* her. Zwei etwas ältere Konſtruktionen von bezüglichen Deckenlichteinrichtungen ſind in der unten genannten Zeitſchrift [52]) beſchrieben; davon kann die eine ſowohl für elektriſches Bogenlicht, als auch für Gasintenſivlampen benutzt werden; die andere iſt nur für elektriſche Bogenlampen mit feſtſtehendem Brennpunkt, welche die poſitive Kohle oben tragen, beſtimmt.

Eine neuere Konſtruktion, der „Oberlicht-Reflektor Syſtem *Hrabowsky*", iſt patentiert und das Patent im Beſitz der früheren Firma *Siemens & Halske* zu Berlin.

Hrabowsky unterſuchte zunächſt die eigenartige Lichtverteilung bei elektriſchen Bogenlampen. Er fand, daß die Lichtmenge, welche unter einem Winkel von mehr als 20 Grad über der Wagrechten nach oben geht, ganz unbedeutend iſt und etwa nur 6 Vomhundert des Geſamtlichtes beträgt. Das gleiche findet bei derjenigen Lichtmenge ſtatt, welche mehr als 70 Grad unter der Wagrechten ausgeſendet wird, da an dieſer Stelle die Kohlenſchatten ſtören. Hingegen beträgt die Lichtmenge, die von der Wagrechten bis 25 Grad unter dieſelbe herabgeht, 25 Vomhundert und diejenige, welche von 25 bis 45 Grad ausgeſendet wird, 42 Vomhundert des geſamten Lichtes.

Fig. 31.



Lichtzerſtreuer von *S. Elſter* zu Berlin [51]).

Dieſe eigenartigen Erſcheinungen bilden die Grundlage der Konſtruktion des *Hrabowsky*'ſchen Lichtzerſtreuers.

Dieſer beſteht aus einer Glocke (Fig. 32 bis 34), deren nach unten konkave Decke *BE* weiß angeſtrichen und mit der elektriſchen Bogenlampe feſt verbunden iſt. Der trichterförmige Mantel der Glocke beſteht aus einem Drahtgeſtell, welches mit weißem Stoff überzogen iſt. An der Glokendecke hängt ein verſtellbarer Glasring *GH*, der im Querſchnitt dreieckig geſtaltet iſt und den Lichtbogen umgiebt. Unter der Lampe hängt eine Blende *L* mit Aſchenteller aus Opalglas.

Die Lichtſtrahlen, welche von oben bis 25 Grad Neigung herabkommen, werden, wie die linksſeitige Hälfte von Fig. 34 (gegen *AB* zu) zeigt, vom reflektierenden Glockenmantel unmittelbar aufgefangen und nach unten geworfen; ſie umfaſſen 39 Vomhundert der geſamten Lichtmenge. Die Lichtſtrahlen, welche 25 bis 45 Grad Neigung zur Wagrechten haben und 42 Vomhundert Lichtmenge aufweiſen, durchlaufen den prismatiſchen Glasring und werden von dieſem gleichfalls auf den reflektierenden Glockenmantel geworfen, wie dies die rechtsſeitige Hälfte von Fig. 34 (gegen *EF* zu) veranſchaulicht; von da aus werden ſie gleichfalls nach unten zurückgeworfen. Die Lichtſtrahlen endlich, welche 45 bis 70 Grad Neigung beſitzen und 19 Vomhundert der geſamten Lichtmenge enthalten, treffen die Opalglasblende *L*; zum Teile gehen ſie durch dieſe Blende nach unten durch; zum anderen Teile werden ſie nach der reflektierenden Glockendecke und von dieſer aus nach unten geworfen.

[51]) Fakſ.-Repr. nach: Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1891, S. 270.
[52]) Elektrotechn. Zeitſchr. 1892, S. 150.

Digitized by Google

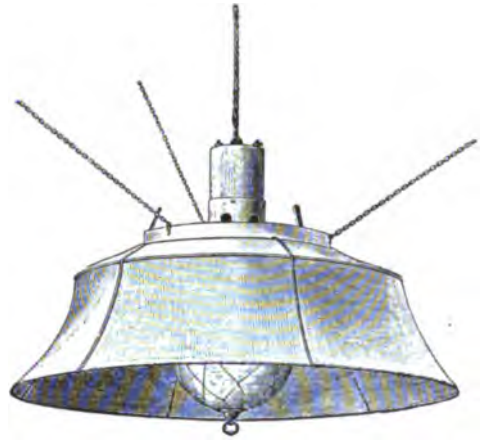


Fig. 32. Normale Stellung.

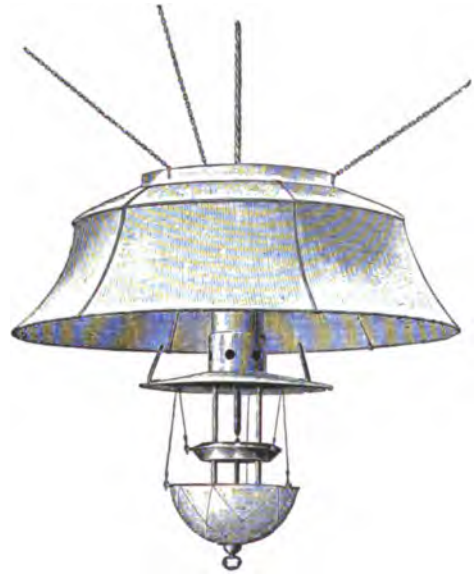


Fig. 33. Lampe herabgezogen.

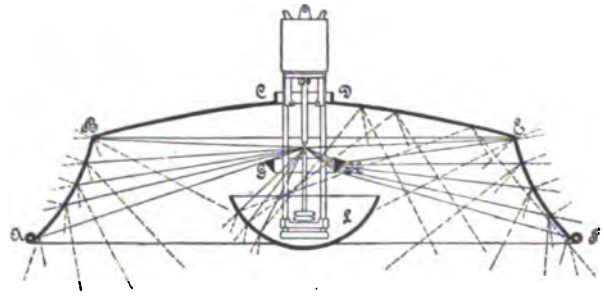


Fig. 34. Lotrechter Schnitt.

Oberlicht-Reflektor von ***Hrabowsky.***
$^1/_{20}$ w. Gr.

Im Glasring ſollen etwa 10 Vomhundert des Geſamtlichtes verloren gehen; deſſenungeachtet trifft noch nahezu zwei Drittel der geſamten Lichtmenge die als Reflektor wirkende Glocke. Das in den Saal geworfene Licht iſt ein ſehr gleichmäßig zerſtreutes; der Lichtbogen kann von keinem Sitzplatze aus geſehen werden.

Digitized by Google

γ) Seitenlichteinrichtungen.

45. Ältere Einrichtungen.

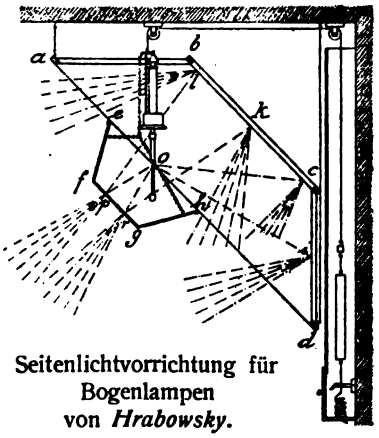
Die in Rede ſtehenden Lichtzerſtreuer ſind nicht allein in der ſeither beſchriebenen Form, durch welche eine künſtliche Deckenlichterhellung geſchaffen wird, konſtruiert worden, ſondern auch derart, daß ſie an einer Umfaſſungswand angebracht werden können und von da aus künſtliches zerſtreutes Seitenlicht in den Hörſaal werfen. Die wohl älteſte Vorrichtung dieſer Art rührt von der Firma *S. Elſter* zu Berlin her, und bei dieſer iſt eine ganz ähnliche Anordnung von Glaslamellen zu finden, wie bei den bereits in Art. 39 (S. 39) beſchriebenen Lichtzerſtreuern; in der dort angegebenen Quelle ſind die betreffenden Abbildungen zu finden.

46. Lichtzerſtreuer von *Hrabowsky*.

Eine neuere Einrichtung, der „Seitenlicht-Apparat für Bogenlampen", rührt gleichfalls von *Hrabowsky* her; das bezügliche Patent beſitzt die Allgemeine Elektrizitäts-Geſellſchaft zu Berlin.

Dieſer Lichtzerſtreuer (Fig. 35) beſteht aus zwei Reflektoren, welche ſchräg an einer Seitenwand und exzentriſch zueinander angeordnet ſind. Der Hauptreflektor iſt *abcd*; der kleinere Reflektor *efgh* beſteht aus verſchieden transparentem Material; in ſeiner Mitte *o* befindet ſich der Leuchtpunkt der Bogenlampe. Durch die exzentriſche Anordnung der Reflektoren und der verſchiedenen Transparenz iſt die Eigentümlichkeit des elektriſchen Gleichſtrom-Bogenlichtes, vorzugsweiſe nach einer Seite auszuſtrahlen, möglichſt berückſichtigt. Durch über Rollen laufende Schnüre läßt ſich die Vorrichtung beliebig verſtellen.

Fig. 35.



Seitenlichtvorrichtung für Bogenlampen von *Hrabowsky*.

Ein Teil des vom Lichtbogen ausgeſtrahlten Lichtes fällt auf den Hauptreflektor und wird von dieſem in den Saal geworfen; ſo z. B. die Strahlen *oi* und *oc* in Fig. 35. Der zweite Teil der Lichtſtrahlen, z. B. *op* und *or* in Fig. 35, fällt auf den Transparentreflektor *fg* und wird von dieſem entweder durchgelaſſen oder auf den Hauptreflektor geworfen (*pl* und *rk*); der letztere reflektiert dieſes Licht wieder in den Saal.

Äußerlich erſcheint dieſe Einrichtung wie ein großer Leuchtkörper, der an allen Seiten gleich hell iſt und in der Mitte eine etwas hellere Stelle hat. Die Helligkeit der letzteren kann man durch Einlegen von Platten aus mattem Glas oder anderen transparenten Scheiben beliebig verändern, ſo daß man die Schatten, welche die ganze Erhellungseinrichtung liefert, weicher oder härter machen kann.

Die in Rede ſtehende Einrichtung wird auch für zwei Bogenlampen ausgeführt, wodurch der Vorteil erzielt wird, daß völlige Gleichmäßigkeit des Lichtes entſteht. Für den Fall nämlich, daß die eine Lampe durch Störungen beeinflußt werden ſollte, würde die andere entſprechend ſtärker leuchten, ſo daß die Summe des Lichtes immer die gleiche iſt. Gutem Tageslicht gegenüber hat eine ſolche Vorrichtung den erheblichen Vorteil, daß die von der Lichtquelle entfernteren Stellen des Saales bei letzterer verhältnismäßig beſſer erhellt ſind als bei erſterem. Während das Tageslicht am Fenſter eines gewöhnlichen Hörſaales etwa 100-mal ſo hell iſt als an der gegenüberliegenden Wand, iſt das Licht bei einem ſolchen Zerſtreuer an der hellſten Stelle nur 5 mal ſo hell als an einer Stelle, die 9,00 m davon entfernt liegt[58]).

[58]) Über indirekte Erhellung von großen Räumen ſiehe:
BURGERSTEIN, L. Zur künſtlichen Beleuchtung der Schulzimmer. Zeitſchr. f. Schulgeſundheitspfl. 1889. S. 17.

Digitized by Google

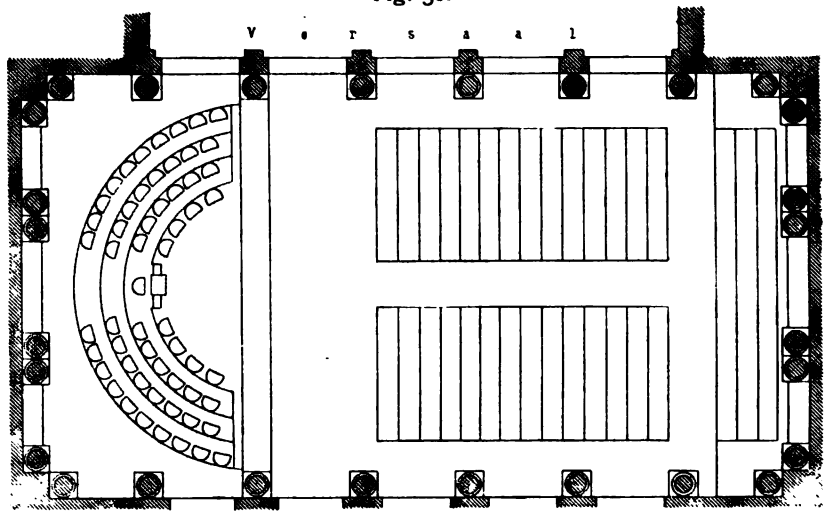
c) Feſtſaal oder Aula.

47. Große Aula.

Zu ihren feierlichen Veranlaſſungen bedarf die Hochſchule eines ſtattlichen Feſtraumes, der Aula. Hier werden die jährlich wiederkehrenden Verſammlungen zu Erinnerungsfeiern, zur Einführung des neu erwählten Rektors abgehalten; hier erfolgt die Verkündigung des Erfolges der akademiſchen Wettbewerbungen uſw.

Aula war der offene, von Wohnräumen oder, bei größeren und prächtigeren Anlagen, von Säulenhallen umgebene Hof, der den Mittelpunkt des griechiſchen Wohnhauſes bildete. Bei den Römern wurde ſeit der Kaiſerzeit die Bezeichnung *Aula* für die Paläſte der Fürſten, ſowie für ihre Hofhaltung gebraucht. In den kirchlichen Sprachgebrauch fand das Wort αὐλή Eingang als Bezeichnung für den Vorhof der Kirchen, und ſpäter wurde ſowohl das Schiff der Kirche, als auch die ganze Kirche *Aula* genannt. Endlich ging der Name *Aula* auf die großen, zu öffentlichen Verſammlungen, Feierlichkeiten, Disputationen, Redeakten, Prüfungen uſw. beſtimmten Säle in Univerſitätsgebäuden, Gelehrtenſchulen uſw. über.

Fig. 36.



Aula im Kollegienhauſe zu Straßburg.
1/250 w. Gr.

Die Aula bildet den idealen Mittelpunkt des akademiſchen Lebens und muß daher würdig und mit angemeſſenem künſtleriſchen Schmuck ausgeſtattet ſein.

Blend-Scheinwerfer von *S. Elſter* in Berlin. Deutſche Bauz. 1891, S. 117.

Künſtliches Oberlicht. Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1891, S. 268.

Renk, F. Ueber die künſtliche Beleuchtung von Hörſälen. Preisverkündigungsprogramm der Univerſität Halle a. S. 1892.

Mennino, F. Ueber indirekte Beleuchtung. Geſundh.-Ing. 1892, S. 273, 313.

Friedrich, K. *Hrabowsky*'ſche Beleuchtung für geſchloſſene Räume mittels Bogenlicht. Elektrotechn. Zeitſchr. 1892, S. 148.

Cohn, H. Ueber künſtliche Beleuchtung von Hör- und Operationsſälen. Deutſche medicin. Wochenſchr. 1893, S. 621.

Auerlichtbeleuchtung in den Inſtituten der Univerſität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 207.

Elektriſche Beleuchtung der Zeichenſäle der neuen Fortbildungsſchule zu Cannſtatt. Gwbebl. aus Württemberg 1894, S. 122.

Pelzer, F. Studien über indirekte Beleuchtung. Inaugural-Diſſertation etc. Halle 1893.

Cohn, H. Ueber künſtliche Beleuchtung von Hör- und Operationsſälen. Deutſche medicin. Wochſchr. 1893, S. 621.

Kermauner & Prausnitz. Archiv f. Hygiene. Bd. 29, S. 17. Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1897, S. 149.

Fortſchritte auf dem Gebiete der Architektur. Nr. 4: Hochſchulen mit beſonderer Berückſichtigung der indirekten Beleuchtung von Hör- und Zeichenſälen. Von E. Schmitt. Darmſtadt 1894.

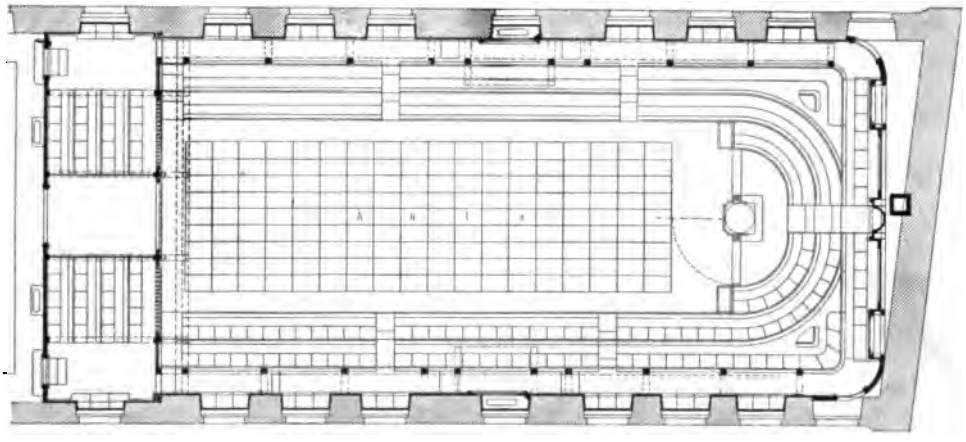
Renk, F. Die neue Beleuchtung der Univerſitäts-Auditorien in Halle a. S. Berlin 1894.

Nerz. Ueber die Beleuchtung von Räumen mit Bogenlicht. Elektrotechn. Zeitſchr. 1894, S. 478.

Wist, J. Ueber die diffuſe Beleuchtung von Hör- und Zeichenſälen. Zeitſchr. f. Schulgeſundheitspfl. 1899, S. 141.

Prausnitz, W. Ueber die Beleuchtung von Zeichenſälen. Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1899, S. 173, 197.

Digitized by Google



1:250

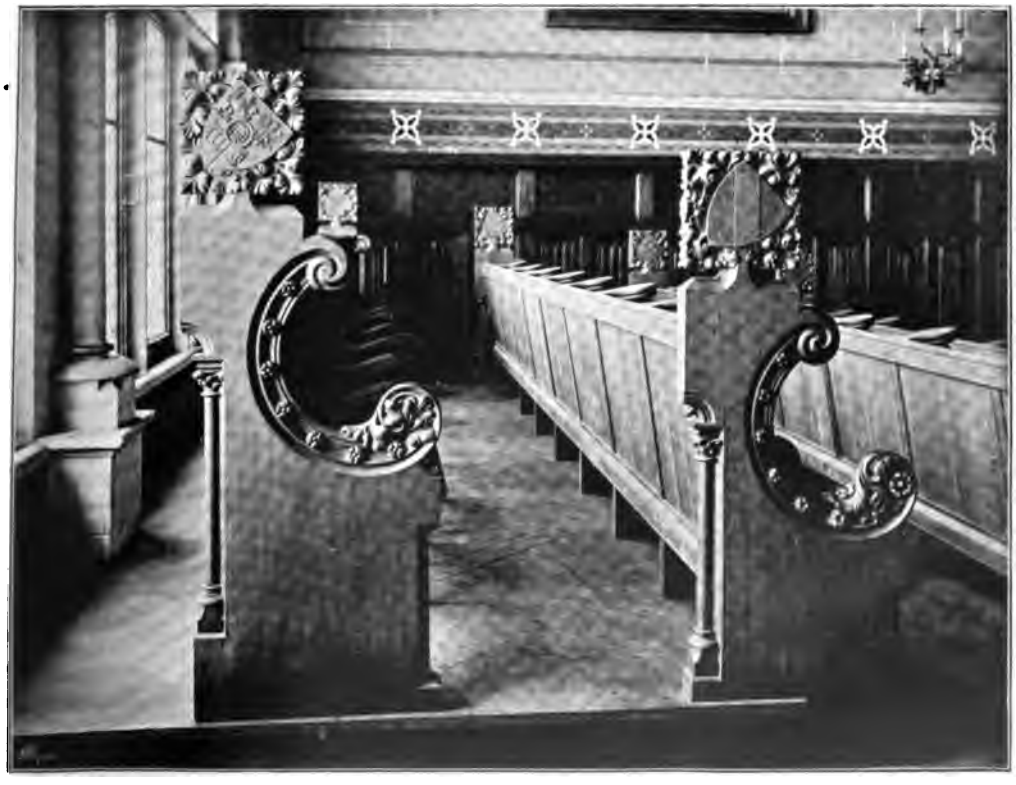
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15m

Aula im Kollegienhauſe der Univerſität zu Heidelberg.

Arch.: *Durm.*

Digitized by Google

Digitized by Google



Aula im Kollegienhauſe der Univerſität zu Marburg.

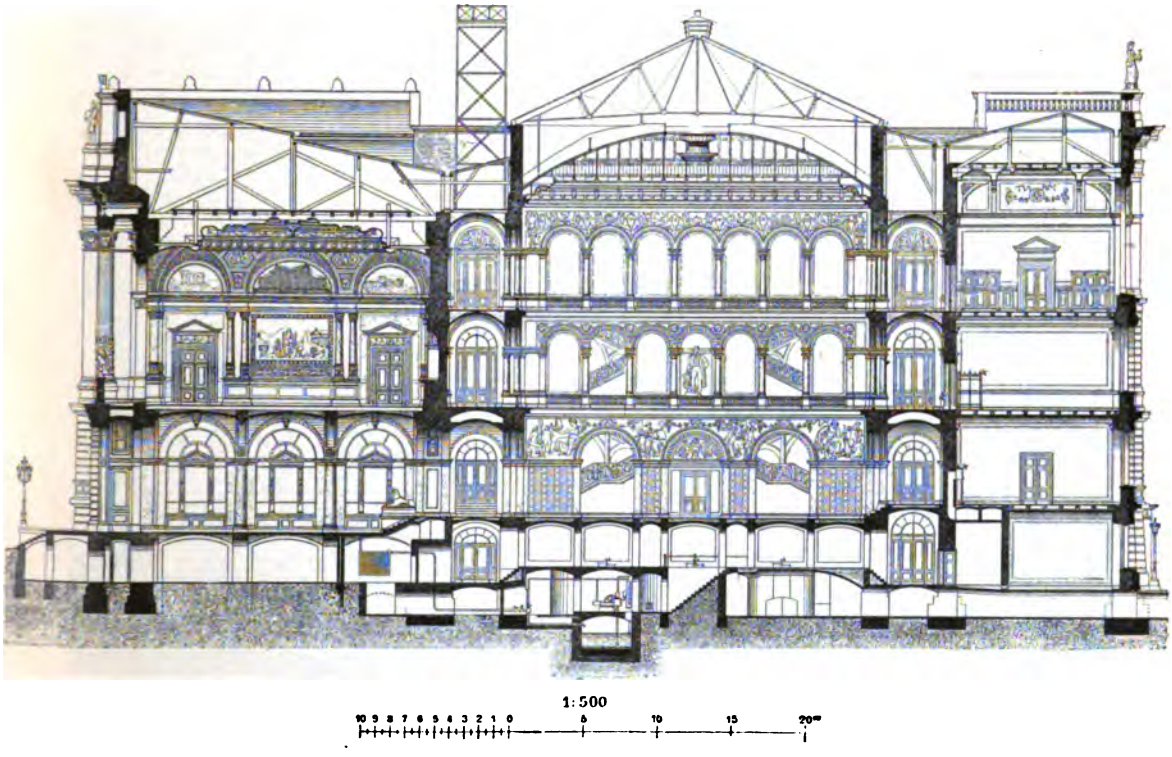
Digitized by Google

Digitized by Google

Ihre Größe iſt ſo zu bemeſſen, daß ſie außer dem geſamten Lehrkörper und der Mehrzahl der Studentenſchaft auch noch geladene Ehrengäſte aufnehmen kann. Erwünſcht iſt es, daß ſie mit Vorkehrungen zu dramatiſchen und muſikaliſchen Aufführungen, ſowie mit Galerien für Zuſchauer und für ein Orcheſter verſehen iſt. Auch ſollte bei größeren Anſtalten neben der großen Aula noch eine kleine Aula vorhanden ſein, in welcher der Rektor in feierlichem Aktus die Immatrikulation der neu eintretenden Studenten vollzieht und die Geſamtheit der Profeſſoren im *Concilium generale* ihre Sitzungen abhält.

In der großen Aula müſſen Sitzplätze für ſämtliche Dozenten und Plätze für etwa 60 bis 70 Vomhundert der Studentenſchaft, worunter etwa zwei Fünftel

Fig. 37.



Techniſche Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg.
Schnitt nach der Hauptachſe[84]).

Stehplätze ſein können, vorgeſehen werden; weiters iſt, wie ſchon bemerkt, auch für Platz für eine größere Zahl von Ehrengäſten Sorge zu tragen.

Auf einem entſprechend hohen Podium wird die Rednerbühne aufgeſtellt, hinter welcher bogenförmig, in konzentriſchen Reihen, die Plätze für die Ehrengäſte und die Dozenten angeordnet ſind. Der Rednerbühne gegenüber und in angemeſſenem Abſtande von ihr befinden ſich die Sitze für die Studierenden.

In ſolcher Weiſe iſt die Aula im Kollegienhauſe zu Straßburg (Fig. 36) eingerichtet; ſie iſt 25,00 m lang, 14,50 m tief, 10,00 m hoch und gewährt Raum für 450 Sitzplätze; weitere 200 bis 300 Stehplätze bietet der ſich anſchließende Vorſaal. Der Saal iſt mit ſehr reicher Stukkaturarbeit geſchmückt. Die nördliche Hauptwand ziert das überlebensgroße Bildnis von Kaiſer *Wilhelm I.*

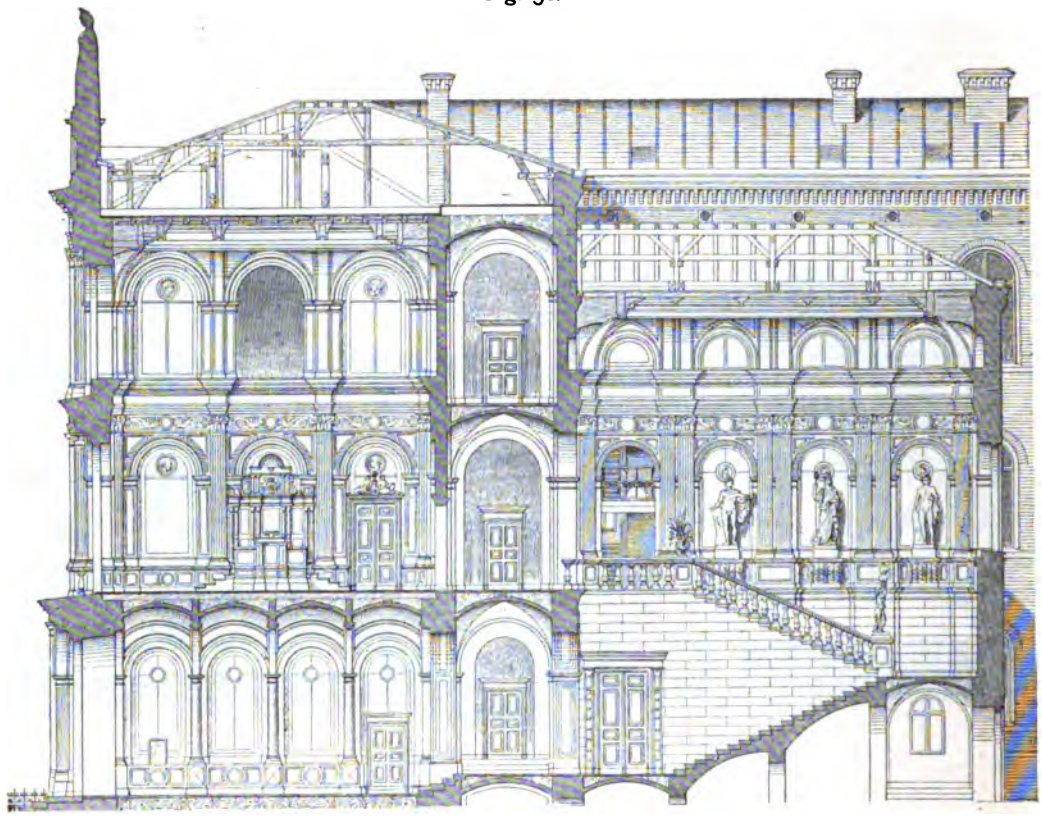
[84]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, Bl. 23.

Digitized by Google

In älteren Aularäumen findet man an den beiden Langſeiten ein Geſtühl, welches in ſeiner Anordnung und in den Formen mit dem Chorgeſtühl in Kirchen große Ähnlichkeit hat.

Bei der Neugeſtaltung und Ausſchmückung der Aula in Heidelberg (1886, aus Anlaß der 500jährigen Jubelfeier der Univerſität) hat *Durm* derartiges Geſtühl gleichfalls zur Ausführung gebracht; die Tafel bei S. 46 zeigt im Grundriß die Anordnung des Geſtühls, der Rednerbühne uſw., ebenſo eine Innenanſicht dieſes Feſtraumes, deſſen reicher künſtleriſcher Schmuck gleichfalls nach Entwürfen *Durm*'s hergeſtellt worden iſt.

Fig. 38.



1:250

Techniſche Hochſchule zu Aachen.
Schnitt nach der Hauptachſe[55]).

Die kaſſettierte Holzdecke enthält 4 von *Gleichauf* gemalte Rundbilder, welche die 4 Fakultäten darſtellen. Die prächtige Rückwand trägt das von *Keller* ausgeführte Stiftungsbild der Univerſität (Einzug der Pallas Athene in die Stadt *Ruprecht*'s, der, auf hohem Throne ſitzend, von der Palatia mit dem Lorbeer bekrönt, umgeben von berühmten Gelehrten und jugendfriſchen Studenten, dem Einzug der Göttin, deren Prachtgeſpann von einem geflügelten Genius geleitet wird, zuſchaut); rechts und links von dieſem Bilde befinden ſich in Niſchen die von *Heer* modellierten Bronzefiguren der Fama und des Genius der Wiſſenſchaft. In ſäulengeſchmückter Niſche auf ſchwarzem Marmorſockel ſteht unter dem Stiftungsbilde die *Moeſt*'ſche überlebensgroße Marmorbüſte des Großherzogs *Friedrich*; zu ihren beiden Seiten ſind von *Schurth* auf Goldgrund gemalte Medaillon-

[55]) Fakſ.-Repr. nach ebendaſ. 1871, Bl. 4, 8.

Digitized by Google

Aula im neuen Kollegienhauſe der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe.

Weſtwand.

Arch.: *Durm.*

Digitized by Google

Digitized by Google

Aula im neuen Kollegienhauſe der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe.

Nordwand.

Arch.: *Durm.*

Digitized by Google

Digitized by Google

bilder *Ruprecht*'s (des Gründers der Univerſität) und *Carl Friedrich*'s (des Wiederherſtellers derſelben) angebracht. Schilder im Frieſe und in den Brüſtungen der Galerie tragen in Goldſchrift die Namen berühmter Heidelberger Profeſſoren.

Dieſe Aula enthält im Schiff ſelbſt 162 Sitz- und etwa 70 Stehplätze, auf den Eſtraden $4 \times 24 = 96$, im Halbrund $2 \times 54 = 108$, unter den Seitengalerien 36, unter der Galerie an der Schmalſeite 46, auf den Seitengalerien $36 + 12 = 48$ und auf der Galerie an der Schmalſeite 72 Sitzplätze, bietet alſo Raum für 638 Perſonen. Die Grundfläche des Saales (den Raum unter den Galerien mitgemeſſen) beträgt rund 320 qm; zieht man von der Geſamtzahl der Plätze die 120 auf den Galerien angeordneten Sitzplätze ab, ſo entfällt auf einen Platz im Saale ſelbſt (einſchließlich der Stehplätze) eine Grundfläche von rund 0,6 qm.

Auf der nebenſtehenden Tafel iſt das Innere der Aula in der Univerſität zu Marburg und das ſehr charakteriſtiſche Profeſſorengeſtühl derſelben veranſchaulicht.

Für die techniſchen Hochſchulen ſeien die Feſtſäle zu Berlin-Charlottenburg, zu Aachen und zu Karlsruhe als Beiſpiele vorgeführt.

Der Feſtſaal der techniſchen Hochſchule zu Charlottenburg (Fig. 37[54]) iſt 26,65 m lang und 16,80 m tief; er iſt von den zu beiden Seiten angrenzenden Sitzungsſälen und von der den Glashof umgebenden Halle durch je 2, im ganzen alſo durch 6 Türen zugänglich. Auf dunklem Wandgetäfel, deſſen Sockel und Geſims von ſchwarzem belgiſchen und grauem ſchleſiſchen Marmor, deſſen Flächen aber aus Stuckmarmor hergeſtellt ſind, erheben ſich die lebhaft roten Säulen und Pilaſter mit zwiſchenliegenden, gelblichen, grün eingefaßten, gleichfalls mit Stuckmarmor bekleideten Wandflächen. Die reiche Gipsdecke mit Stichkappen iſt in hellem Elfenbeinton mit Ölwachsfarbe unter ſparſamer Anwendung von Vergoldung geſtrichen. Die Bogenfelder der Stichkappen wurden mit architektoniſchen Wandgemälden, Darſtellungen von Gebäuden der verſchiedenartigen Stile uſw. geſchmückt. Bunte Glasfenſter mildern das durch die gewaltigen Fenſter einfallende Licht; die ihnen gegenüberliegenden Wandfelder nehmen in der Mitte eine Niſche mit dem bronzenen Standbild des Kaiſers, an den Seiten zwei Marmortafeln mit den Namen der in den letzten Kriegen gefallenen Studierenden auf[54]).

Die Aula im Hauptgebäude der techniſchen Hochſchule zu Aachen (Fig. 38[55]) iſt rund 18,00 m lang, 10,00 m tief und reicht durch das I. und II. Obergeſchoß; im letzteren öffnen ſich Loggien gegen den Saal. Reiche architektoniſche Ausbildung in Stuck und ebenſo reicher Farbenſchmuck zieren dieſen Feſtraum. In den Rundbogen der Wandniſchen ſind Medaillonköpfe hervorragender Vertreter der techniſchen Wiſſenſchaft und der Kunſt angebracht; die lebensgroßen Bildniſſe des Kaiſers und des Kronprinzen ſchmücken die Wände.

In der Ausſchmückung der Aula im neuen Aula- und Hörſaalbau der techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe (ſiehe die beiden nebenſtehenden Tafeln) wollte der Architekt *(Durm)* ein Bild aufrollen, das in markanter Weiſe den Werdegang und die Wandelungen der Technik und der Kunſt an Werken der Architektur zeigen ſollte. Gegen die Hauptwand nach Weſten ſteht das Podium mit Rednerbühne, reich geſchnitzt und mit Bronzeſtatuen geſchmückt; darüber befindet ſich, beinahe die ganze Wand einnehmend, ein Monumentalgemälde von *Schurth*. Die entgegengeſetzte Wand zeigt eine ähnliche Dreiteilung wie die weſtliche: im Mittelfeld ein figurenreiches Bild „Die Fama“ von *Wolf*, darunter eine Widmungstafel, zu den Seiten die Großbilder des Heidelberger Schloſſes und des Freiburger Münſters. Beide Wände weiſen auch 8 Marmortafeln auf, welche die Namen und die Gründungsziffern der Schweſterhochſchulen tragen. An der einen Langſeite befinden ſich die drei hochgeführten, mit Kathedralglas verglaſten Fenſter, welche in Kabinettmedaillons die Embleme der Kunſt und der Wiſſenſchaft tragen. In der gegenüberliegenden Längswand ſind die drei großen Flügeltüren, mit bronzierten Reliefdarſtellungen im Frieſe, angeordnet.

Über den Pilaſtern iſt zwiſchen Architrav und Geſims ein hoher Fries durchgeführt, der in ſechs Feldern goldene, reich geſchnitzte Kartuſchen mit Bronzetafeln trägt, mit den Aufſchriften: Architektur, Forſtwiſſenſchaft, Maſchinenbau, Chemie, Ingenieurwiſſenſchaft, Elektrotechnik. Längs der nördlichen Langwand läuft (nicht in den Saal vorſpringend) eine Galerie hin. Bei Nacht wird die Aula durch 186 Glühlichter (Wandarme und Kronen) erhellt[56]).

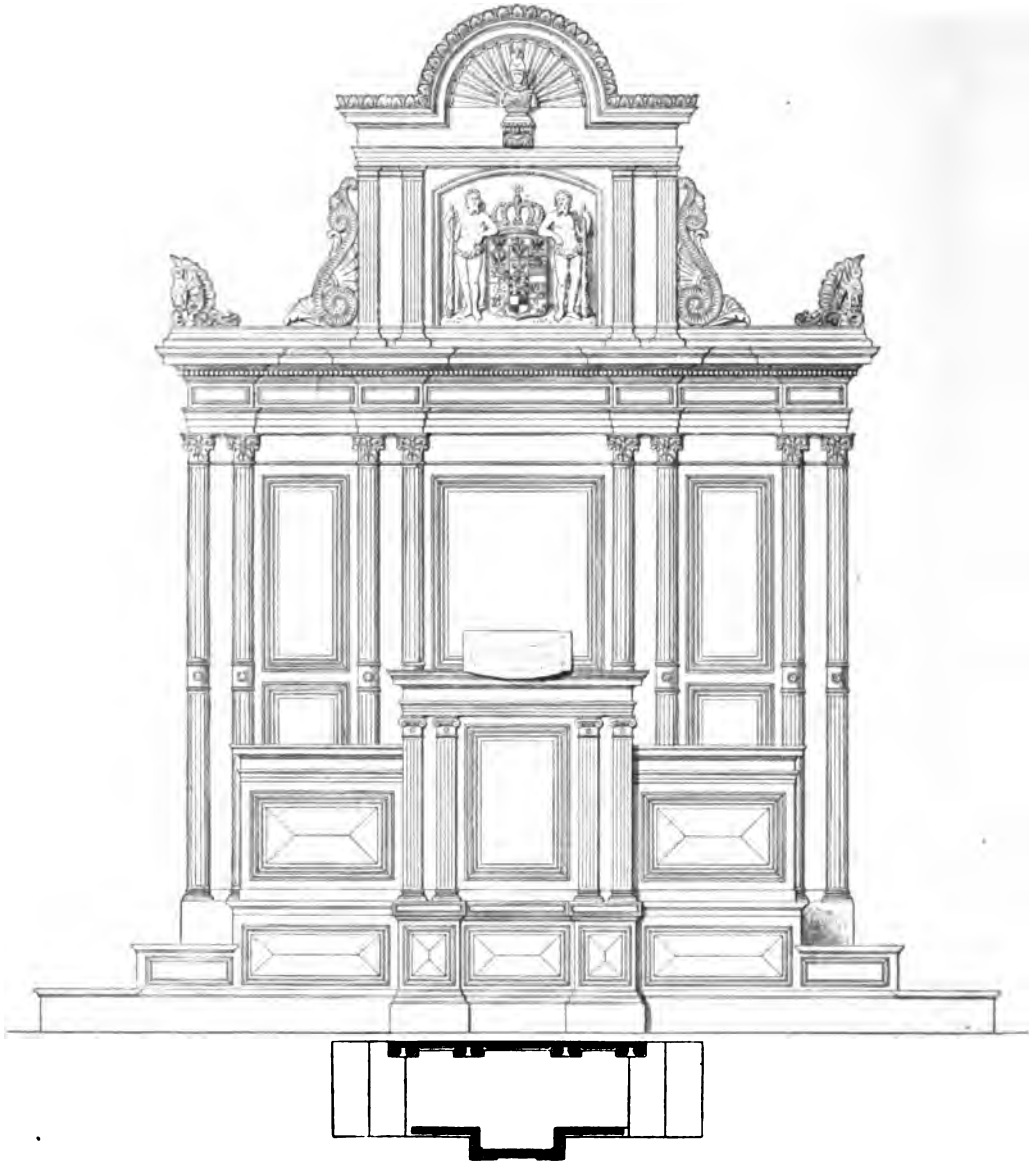
Als Beiſpiele für Rednerbühnen mögen die dem Marburger Feſtſaal und die der neuen Karlsruher Aula angehörigen (ſiehe die Tafeln bei S. 47, 48 u. 49), ſowie die in Fig. 39[55]), dem Feſtſaal der techniſchen Hochſchule zu Aachen entnommen, dargeſtellten dienen.

[56]) Nach: Die Großherzogliche techniſche Hochſchule Karlsruhe. Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten im Mai 1899.

Digitized by Google

An der Schmalſeite, der Rednerbühne gegenüber, iſt häufig eine Empore angeordnet, auf welcher ein Orcheſter oder ein Sängerchor Aufſtellung nehmen kann; ſelbſt eine Orgelbühne iſt hier und da zu finden.

Fig. 39.



Rednerbühne in der Aula der techniſchen Hochſchule zu Aachen[55]).
1/80 w. Gr.

Auch an einer, ſelbſt an beiden Langſeiten ſind Emporen oder Galerien angebracht worden; ſowohl auf, als auch unter dieſen werden Sitzreihen vorzuſehen ſein.

Für beides kann die eben vorgeführte Aula zu Heidelberg als Beiſpiel dienen, ebenſo die durch die zwei Schnitte in Fig. 40 u. 41 [57]) dargeſtellte Aula des Kollegienhauſes zu Kiel (ſiehe

[57]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1884, Bl. 29 u. 30.

Digitized by Google

auch die Grundriſſe in Fig. 65 u. 66). Sie enthält in der Concha 34 Sitzplätze für den Senat, welche die Rednerbühne halbkreisförmig umgeben, überdies insgeſamt 368 Sitzplätze, von denen unten 236 und auf den Emporen 132 angeordnet ſind. Mit Hinzurechnung von Stehplätzen, welche für 332 Perſonen genügen, kann die Aula 700 Beſucher aufnehmen. Auf der der Concha gegenüberliegenden Empore iſt eine Orgel aufgeſtellt. Harmoniſche Farbentönung des Raumes, Anbringen einiger Holztäfelungen und Pfeilerbekleidungen, Bemalen der Fenſter mit den Wappen derjenigen Städte, in denen ſich ſ. Z. Lokalkomitees für Geldſammlungen zum Zwecke eines Univerſitätsneubaues gebildet hatten uſw., geben der Aula ein reiches und durchaus würdiges Anſehen.

Fig. 40. Längenſchnitt.

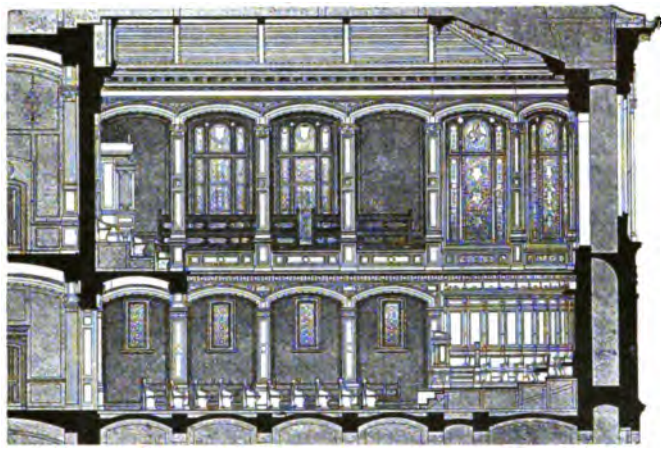
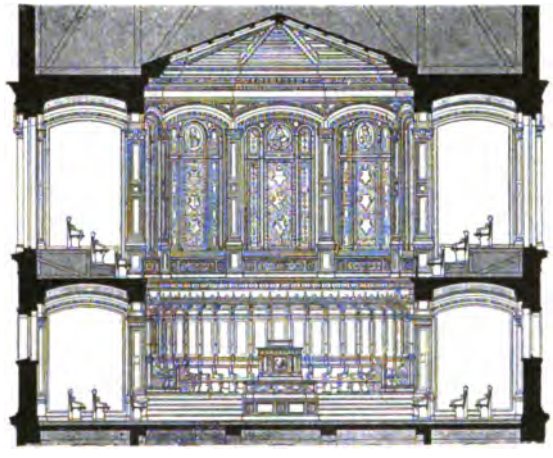


Fig. 41. Querſchnitt.



Aula im Kollegienhauſe zu Kiel[57]).
1/250 w. Gr.

Die kleine Aula, wo eine ſolche vorhanden iſt, erhält ein Viertel bis ein Drittel der Grundfläche des großen Feſtſaales; ihre Einrichtung muß ihrem (in Art. 47, S. 47 angedeuteten) Zwecke entſprechen. 48. Kleine Aula uſw.

In ſehr großen Hochſchulgebäuden, ſo im neuen Kollegienhauſe der Univerſität zu Wien, ſind außer dem großen Feſtſaal noch mehrere kleinere Feſträume vorhanden.

Anſchließend an die Aula ſind paſſend ein oder zwei größere Vorräume mit daneben gelegenen Kleiderablagen anzuordnen.

Digitized by Google

f) Bibliothek und Leſeſaal.

49. Bibliothek und Leſeſaal.

Neben den Hörſälen, Zeichenſälen, Seminarräumen, Inſtituten uſw. iſt die notwendigſte Vorausſetzung für das Gedeihen einer jeden Hochſchule eine reichhaltige, durch fortlaufende Neubeſchaffungen ſtets auf der Höhe der wiſſenſchaftlichen und literariſchen Produktion zu erhaltende Bibliothek.

Die Benutzbarkeit einer ſolchen wird weſentlich begünſtigt, wenn ſie den Hochſchulbauten möglichſt nahe gelegen iſt. Es iſt daher ſehr erwünſcht, ſie mit dem Hauptgebäude der Hochſchule in unmittelbare Verbindung zu bringen; wenn dies aber nicht zu erreichen iſt, muß in Verbindung mit der Hochſchule, am beſten im allgemeinen Kollegienhauſe, wenigſtens ein ſelbſtändiger Leſeſaal eingerichtet werden, in welchem Zeitungen und wiſſenſchaftliche Zeitſchriften zur Benutzung der Lehrer und Studierenden ausgelegt werden.

Läßt ſich die Bibliothek im Hauptgebäude unterbringen, ſo liegen Büchermagazin und Leſezimmer zweckmäßigerweiſe im Erdgeſchoß in der Mitte des Hauptgebäudes und in der Nähe der Verwaltungsräume. Das Geſchäftszimmer des Bibliothekars findet paſſend zwiſchen der Bibliothek und dem Leſezimmer Platz, ſo daß der Zugang zu dieſem letzteren durch das Geſchäftszimmer zu nehmen iſt. Sind beſondere Leſezimmer für Profeſſoren und Studierende vorhanden, ſo legt man ſie meiſtens nebeneinander. Für die Bibliothek und Leſezimmer gilt die Beleuchtung durch Tageslicht von Nord, bezw. von Nordoſt oder auch noch von Oſt als die beſte.

Für die Bibliothek iſt von vornherein eine ausgiebige Grundfläche in Anſpruch zu nehmen, um hierdurch der ſtetigen Vermehrung auf längere Jahre hinaus Rechnung zu tragen. Sie muß gut beleuchtet ſein, große Wandflächen beſitzen und feuerſicher gebaut ſein. Ihre Ausſtattung durch Gerüſte mit Galerien uſw. iſt die gleiche wie in ſonſtigen Büchermagazinen und worüber noch in Heft 4 dieſes „Halbbandes“ (Abſchn. 4, A, Kap. 2: Bibliotheken) eingehend die Rede ſein wird. Für Tiſche mit Fächern zur Aufnahme von Mappen, in welchen Zeichnungen, Photographien uſw. aufbewahrt werden, etwa auch für Schreibtiſche der Bibliothekbeamten, iſt Raum zu gewähren.

Die Leſezimmer ſind tunlichſt groß anzulegen und mit mehreren Leſetiſchen ſo auszuſtatten, daß dieſe Tiſche nur immer von einer Reihe der Leſenden, welche das Licht am beſten von links einfallend erhalten, benutzt werden. Außerdem darf im Leſezimmer ein Waſchtiſch nicht fehlen. Gefache, welche vorübergehend Bücher oder Zeitſchriften aufnehmen, ſowie einzelne Tiſche, auf denen größere Kupferwerke, Zeichnungen uſw. ohne Schädigung ausgebreitet werden können, ſind in geeigneter Weiſe aufzuſtellen.

g) Sonſtige Räume.

50. Sonſtige räumliche Erforderniſſe.

Außer den in den vorhergehenden Artikeln genannten Räumlichkeiten, ſowie neben den notwendigen Vor-, Verbindungs- und Verkehrsräumen und -Anlagen (Flure und Flurhallen, Treppen und Aufzüge) werden in den Hochſchulgebäuden noch erforderlich:

1) Verwaltungsräume mit Vor-, Warte- und Sprechzimmer;
2) Kleiderablagen für Dozenten und Studierende;
3) Räume mit Waſchtiſcheinrichtungen, unter Umſtänden ſelbſt Umkleideräume für Dozenten und Studierende;

Digitized by Google

4) Aborte und Piſſoirs;
5) Räume für Heizungs- und Lüftungsanlagen;
6) Dienſtwohnungen;
7) Räume für die Pförtner (Hauswart), für die Fakultäts-, Inſtituts- und andere Diener und Wärter;
8) Räume für Geräte, für Vorräte an Brennſtoff uſw.;
9) Packraum, Kiſtenmagazin uſw.

Bisweilen ſind auch vorhanden:

10) Muſik-, bezw. Geſangſaal;
11) Turn- und Fechtſaal;
12) Räume für ſtudentiſche (akademiſche) Vereine;
13) Erfriſchungsräume für Dozenten und Studierende, und
14) Karzerräume.

51. Verwaltungsräume.

Eine weitere umfangreiche Gruppe von Räumen iſt erforderlich für die geſchäftlichen Angelegenheiten der Hochſchulen.

Namentlich bedürfen der Kurator, bezw. der Kanzler der Univerſität, der ſtaatliche Leiter der Hochſchule und deſſen Sekretariat nebſt Regiſtratur, der Rektor und das Hochſchulſekretariat, der Senat, die Fakultäten, die Quäſtur und Hochſchulkaſſe und alle Direktoren der größeren Inſtitute geſonderter Geſchäftsräumlichkeiten.

Die Fakultätszimmer können erforderlichenfalls zugleich als Verſammlungs- und Sprechzimmer der Lehrer dienen und zur Abhaltung der Prüfungen benutzt werden; bei größeren Hochſchulen werden aber auch für dieſe Zwecke beſondere Räumlichkeiten nicht zu entbehren ſein.

Die Raumabmeſſungen ſind aus den ſpäter vorzuführenden Grundriſſen von Hochſchulen erſichtlich. Die Ausſtattung dieſer Räume ſoll in den bedeutenderen derſelben eine würdige ſein, ſonſt aber in der Kanzlei, dem Kaſſenzimmer und der Regiſtratur einfach gehalten werden.

52. Dienſtwohnungen.

Den Schluß in der Reihe der wichtigeren räumlichen Erforderniſſe der Hochſchulen endlich bilden die Dienſtwohnungen für gewiſſe Kategorien von Profeſſoren und Beamten. In erſter Linie ſtehen hierbei diejenigen Direktoren von Inſtituten, an deren perſönliche Leiſtungsfähigkeit beſonders hohe Anforderungen geſtellt werden, ſei es durch den Umfang der Verwaltung der Inſtitute ſelbſt und die Zahl der dort arbeitenden Praktikanten, ſei es durch die Notwendigkeit, daß der Direktor bereit ſein muß, zu jeder Zeit in die Arbeiten des Inſtituts einzugreifen. In dieſer Lage befinden ſich die Direktoren der Inſtitute für Chemie, Phyſik, Aſtronomie, Botanik, Phyſiologie, ſowie diejenigen verſchiedener Kliniken uſw. Es wird daher für notwendig angeſehen, ihnen Dienſtwohnungen in unmittelbarer Verbindung mit den Inſtitutsräumen zu beſchaffen.

Außerdem erhalten häufig Dienſtwohnungen der Quäſtor und Kaſſenbeamte, auch etwa der Hochſchulſekretär und einige niedere Beamte, als Pedelle, Hausverwalter, Laboranten, Wärter, Diener, Heizer uſw. Bei den Inſtituten wird nicht ſelten auch den Aſſiſtenten Dienſtwohnung gewährt.

Digitized by Google

2. Kapitel.

Universitäten.

Von HERMANN EGGERT[58]).

a) Organisation und Erfordernisse; Geschichtliches.

53. Zweck und Entstehung.

Die deutschen Universitäten haben die doppelte Aufgabe, einerseits als höchste Lehranstalten für die Fakultätswissenschaften der Theologie, Jurisprudenz, Medizin, Philosophie und der der philosophischen Fakultät sonst zugewiesenen Wissenschaften den Studierenden durch Vorträge und praktische Übungen Gelegenheit zu allseitiger Ausbildung zu geben, und andererseits als Pflegestätten zur schöpferischen Fortbildung der genannten Wissenschaften im allgemeinen zu dienen. Sie sind daher auszustatten mit allen Einrichtungen sowohl für den akademischen Unterricht, als auch für die wissenschaftlichen Forschungen im weitesten Umfange.

Zu Ende des XII. und zu Anfang des XIII. Jahrhunderts gebrauchte man ebenso für Lehranstalt, wie für Schulräume und Hörsäle den Ausdruck *Scolae*. Später trat dafür das Wort *Studium* ein, welches im XIII. Jahrhundert gang und gäbe wurde. Für die Hochschule war im Mittelalter keine Bezeichnung gebräuchlicher als *Studium generale*; indes wurde hierunter nicht die Vertretung aller Wissenschaften verstanden; der Ausdruck war nicht von der Anzahl der wissenschaftlichen Fächer bedingt.

Mit dem gleichfalls im Mittelalter gebräuchlichen Worte „Universität" verband man damals einen von dem heutigen ganz verschiedenen Begriff. Unter *Universitas* im allgemeinen verstand man nichts weniger als eine Lehranstalt oder eine Hochschule, sondern überhaupt jeden organisierten menschlichen Verband, wie die *Universitas magistrorum* oder *Scholarium*; hieraus erklärt sich auch die Ausdrucksweise *Universitas studii*. Die Bezeichnung *Universitas* wird aber nicht bloß auf die Gesamtheit der Magister und Scholaren, sondern auch auf die Mitglieder einer einzelnen Fakultät bezogen; aber niemals bezeichnet er im Mittelalter die Gesamtheit der Wissenschaften.

Bereits im XIII. Jahrhundert begegnet man dem Ausdruck *Universitas* öfters in einer Satzverbindung, in der man bis dahin nur *Studium*, im Sinne von Lehranstalt, gebrauchte. In Deutschland geschah dies von Anfang an. *Carl IV.* sagte in einem und demselben Aktenstücke in *studio Pragensi actu legere* und *in universitati Pragensi actu legere*. Man setzte also den einen Ausdruck für den anderen, bis schließlich in der Auffassung sich auch die Begriffe deckten, was Ende des XIV. und Anfang des XV. Jahrhunderts bereits vollendete Tatsache war.

Was die Entstehung der Universitäten betrifft, so ist keine der außer-italienischen Hochschulen aus einer Klosterschule hervorgegangen, und nur vier Universitäten, zwei deutsche und zwei spanische, haben sich an Dom-, bezw. Stiftsschulen angeschlossen, ohne daß sie aus ihnen hervorgewachsen wären. Mehrere hatten eine Stadtschule zur Voraussetzung; die meisten aber sind als Neuschöpfungen zu betrachten. Eine Sonderstellung beanspruchen die unter einem bischöflichen Kanzler oder Scholastikus zu einer Universität fortgeschrittenen Schulen. In Italien verdankten die Hochschulen zu Vicenza, Padua und Arezzo ihren Ursprung einer Auswanderung von Professoren und Scholaren aus Bologna, Vercelli einer solchen aus Padua. Die meisten der übrigen italienischen Universitäten hatten in den Stadtschulen ihre Wurzeln[59]).

Schließlich sei noch der *Collegia* gedacht. Dies waren ursprünglich Anstalten, in denen die Scholaren freien Unterhalt, Lehre und Beaufsichtigung fanden. Eines der ersten Kollegien war die nachmals so berühmte *Sorbonne* zu Paris. In diesen Kollegien wurden die Wissenschaften mittels häuslichen Unterrichtes getrieben und Sitten und Fleiß streng überwacht. Die Stipendiaten hießen *Burfarii* (von *Burfa*, die Börse, welches Wort man im Sinne von Stipendium gebrauchte); später nannte man die Kollegien überhaupt, da sie meist aus Stipendiaten bestanden, „Burse". Am meisten entwickelte sich das Kollegienwesen in Frankreich und England, und im letzteren Lande bestehen zahlreiche Kollegien dieser Art noch heute (siehe Art. 64).

[58]) In der vorliegenden 2. Auflage umgearbeitet und ergänzt durch die Redaktion.

[59]) Die vorstehenden und die später noch folgenden geschichtlichen Notizen sind zumeist dem Werke *P. H. Denifle*'s „Die Entstehung der Universitäten des Mittelalters bis 1400" (Berlin 1885) und einem Auszuge *M. Lortzing*'s daraus (in der „Vossischen Zeitung" 1886), im übrigen den Lexiken von *Ersch & Gruber, Brockhaus, Meyer* und *Pierer* entnommen.

Digitized by Google

54. Hörſäle.

Als hauptſächlichſtes Lehrmittel ſind für faſt alle auf den Univerſitäten vertretenen Wiſſenſchaften die Vorträge oder Vorleſungen anzuſehen; daher nehmen die Hörſäle im Bauprogramm der Univerſitäten die erſte Stellung ein und bilden bei allen Univerſitätsgebäuden den Grundſtock. Namentlich iſt dies bei den Kollegienhäuſern der Fall, in denen ſich früher das geſamte akademiſche Leben abſpielte, die daher noch jetzt mit Vorliebe als die eigentlichen Univerſitätsgebäude bezeichnet werden, während ſie in der Tat vorwiegend den Zwecken der humaniſtiſchen Fächer dienen.

55. Räume für praktiſche Übungen.

Neben den Vorträgen nehmen die praktiſchen Übungen der Studierenden, die ſog. Praktika, unter der Anleitung der Profeſſoren in neuerer Zeit eine immer größere Bedeutung an. Dieſe finden in beſonderen, von einzelnen Profeſſoren geleiteten Fachanſtalten ſtatt. Schon lange beſtanden ſolche für die mediziniſchen und naturwiſſenſchaftlichen Fächer. Ihre Zahl hat ſich indes, je mehr die Wiſſenſchaften an äußerem Umfang und immer fortſchreitender Vertiefung gewonnen haben, fortwährend vergrößert, und neuerdings werden derartige Inſtitute, die ſog. Seminare, auch für die humaniſtiſchen Fächer als eine unentbehrliche Ergänzung der Univerſitäten angeſehen.

56. Mediziniſche Lehranſtalten.

Zu den wichtigſten und älteſten Univerſitätsinſtituten dieſer Art zählen die klinifchen Anſtalten der mediziniſchen Fakultät, in welchen der Unterricht der praktiſchen Medizin gepflegt wird. Außerdem bedarf die mediziniſche Fakultät der Anſtalten für normale und pathologiſche Anatomie, für Phyſiologie, für Pharmakologie, für Hygiene uſw. Von der Verſchiedenheit, Gliederung und Aufgabe dieſer mediziniſchen Lehranſtalten wird im folgenden (unter C, insbeſondere Kap. 9) noch eingehend die Rede ſein.

Für die kliniſchen Anſtalten und die Anatomie iſt die Verbindung mit einem ausgedehnten Krankenhauſe, aus dem ſtets ein genügendes Material an Kranken und Leichen für die kliniſchen und anatomiſchen Demonſtrationen und Übungen entnommen werden kann, eine notwendige Vorausſetzung, und außerdem bedürfen ſie der poliklinifchen Anſtalten, in denen leichtere Kranke, welche keine dauernde Aufnahme im Krankenhauſe finden, ſich ärztlichen Rat erholen und den Studierenden vorgeſtellt werden.

57. Naturwiſſenſchaftliche Inſtitute und Sammlungen.

Für die naturwiſſenſchaftlichen Fächer ſind beſondere Inſtitute erforderlich, insbeſondere für Chemie und chemiſche Technologie, für Phyſik, Aſtronomie, Zoologie, Botanik, Mineralogie, Geognoſie und Paläontologie uſw. Auch die pharmazeutiſchen Anſtalten zur Ausbildung der Apotheker ſind hierher zu rechnen.

Alle dieſe Inſtitute müſſen mit Laboratorien zur Vornahme der betreffenden wiſſenſchaftlichen und techniſchen Verſuche verſehen ſein und bedürfen außerdem angemeſſener Räumlichkeiten zur Aufſtellung der für ſie faſt ausnahmslos unentbehrlichen umfangreichen Sammlungen von Apparaten, Naturalien, Präparaten uſw.; ſolche Sammlungsräume dürfen auch bei den vorerwähnten mediziniſchen Lehranſtalten niemals fehlen. Für das botaniſche Inſtitut iſt ferner ein botaniſcher Garten mit verſchiedenartigen Gewächshäuſern erforderlich, für das zoologiſche etwa auch Einrichtungen zu Verſuchen für die Züchtung von Tieren uſw.

Bisweilen haben die Sammlungen für einzelne Fächer einen ſolchen Umfang und eine ſolche Bedeutung, daß ſie den Charakter von Muſeen annehmen und wohl auch dieſe Bezeichnung führen, ſo z. B. die botaniſchen Muſeen der Univerſitäten zu München, Berlin, Breslau uſw., das naturhiſtoriſche Muſeum zu Berlin uſw.

Digitized by Google

58. Seminare.

Seminare ſind in größerem Umfange erſt in neuerer Zeit an den Univerſitäten eingerichtet und beſtehen für die meiſten Fächer der theologiſchen, juriſtiſchen und der philoſophiſchen Fakultät. Die Studierenden werden hier durch perſönliche Vermittelung und Anleitung der Univerſitäts-Profeſſoren und -Aſſiſtenten, ſowie durch Bereitſtellung der wichtigſten, ſonſt ſchwer zu erreichenden Lehrmittel an Büchern und Sammlungen unmittelbar und praktiſch in die Methoden der wiſſenſchaftlichen Forſchung eingeführt und zu ſelbſtändigen Arbeiten vorbereitet.

59. Kunſt- und Altertumsſammlungen.

Neuerdings ſind auch dem Studium der Kunſt- und Altertumswiſſenſchaften an den Univerſitäten beſonders reichliche Mittel zugewandt, indem dort, wo nicht ſchon andere Muſeen zur Verfügung ſtanden, beſondere Sammlungen, ſowohl von Abgüſſen antiker Skulpturwerke, als auch von Modellen und Abbildungen der Werke neuerer Kunſtepochen, mehrfach in großer Vollſtändigkeit beſchafft worden ſind, ſo daß auch hier bisweilen die Bezeichnung „Muſeum“ gewählt wird; z. B. akademiſches Kunſtmuſeum zu Bonn uſw.

Die Geſamtzahl der Inſtitute und Seminare iſt bei den verſchiedenen Univerſitäten ſehr ungleich, ſcheint aber in neuerer Zeit überall in der Zunahme begriffen zu ſein.

60. Sonſtige räumliche Erforderniſſe.

Weitere räumliche Erforderniſſe ergeben ſich aus den Ausführungen des vorhergehenden Kapitels. So darf es vor allem einer Bibliothek mit Leſeſaal, einer Aula, an genügenden Geſchäftsräumen uſw. nicht fehlen. Auch für die Pflege körperlicher Übungen ſollten die geeigneten Räume vorhanden ſein. Indes iſt es darum bei den meiſten deutſchen Univerſitäten ſchlecht beſtellt; denn es ſind in der Regel nur dürftige Räume für die eifrig gepflegte Kunſt des Fechtens vorhanden.

Weiter ſind die in Art. 50 (S. 52) des vorhergehenden Kapitels angeführten Räumlichkeiten erforderlich.

61. Geſchichtliches über deutſche Univerſitäten.

Bevor in die Einzelheiten der baulichen Anlage und der Einrichtung der Univerſitäten eingetreten wird, mag noch ein Blick auf die geſchichtliche Entwickelung zunächſt der deutſchen und öſterreichiſchen Hochſchulen dieſer Art und ihrer damit verbundenen baulichen Geſtaltung geworfen werden.

Mit den Schulen des Altertums haben die Univerſitäten keinen Zuſammenhang, wenn auch in der römiſchen Kaiſerzeit, z. B. in Athen, die gleichen Bedürfniſſe Einrichtungen hervorriefen, die den mittelalterlichen Hochſchulen nahe verwandt ſind.

Die Univerſitäten des Mittelalters verdanken ihren Urſprung dem wiſſenſchaftlichen Leben, welches ſchon im IX. und X. Jahrhundert bemerkbar iſt, allein im XI. und XII. Jahrhundert ganz beſonders hervortrat. Paris und Bologna waren um die Mitte des XII. Jahrhunderts die berühmteſten Mittelpunkte dieſer gelehrten Bewegung, und tatſächlich begegnen wir zuerſt dieſen beiden Muſterhochſchulen, denen viele andere Univerſitäten nachgebildet wurden.

In Bologna blühten zu Anfang des XII. Jahrhunderts insbeſondere die juriſtiſchen Wiſſenſchaften. Schon im Jahre 1158 erließ Kaiſer *Friedrich I.* das erſte und zugleich das umfangreichſte Privileg für die in Bologna beſtehende Rechtsſchule, und ſpäter erwarben ſich mehrere Päpſte, vor allem *Alexander III.* und *Honorius III.*, große Verdienſte um die Entwickelung dieſer Anſtalt.

In Paris traten ſeit dem X. Jahrhundert berühmte Lehrer auf; doch gelang es keinem einzigen von ihnen, eine bleibende Schule zu gründen; dieſe rührt erſt aus dem Anfange des XII. Jahrhunderts her.

Die Univerſitäten zu Paris und Bologna waren die beiden großen Emporien der Wiſſenſchaft in Europa, die beiden Leuchten, denen man ſeit dem XIII. Jahrhundert nachwanderte, wo man alle Nationen vertreten fand. Seit der Begründung dieſer zwei Hochſchulen trat eine ganze Reihe von Univerſitäten in das Leben. Zunächſt bildeten ſich in den erſten Jahrzehnten des XIII. Jahrhunderts Abzweigungen von jenen beiden Hochſchulen, und zwar vor allem in Italien, wo mehrere Rechtsſchulen aus der Mutterſchule zu Bologna hervorgingen. In Spanien fing man mit der Stiftung der

Digitized by Google

Univerſität zu Salamanca an, und an ihr wurden, wie an den übrigen ſpaniſchen Hochſchulen, die Verhältniſſe von Bologna zum Vorbilde genommen. Frankreich erfuhr die Rückwirkung von Paris ſehr früh; die erſte nach ihrem Muſter gegründete Univerſität iſt diejenige zu Toulouſe (1229). Noch vor Deutſchland ſtrebten Portugal und Irland danach, auf ihrem Boden eine jener Lehranſtalten anzuſiedeln, die man bisher nur im Auslande zu bewundern Gelegenheit gehabt hatte; ſo erſtand 1288 die Univerſität zu Liſſabon und 1320 jene zu Dublin.

Als in Deutſchland die erſte Univerſität gegründet wurde, befanden ſich außerhalb Italiens bereits in 15 Städten Hochſchulen, die mehr oder weniger auf Paris und Bologna als auf ihre Mutteranſtalt zurückblickten.

Sämtliche Univerſitäten haben demnach denen zu Paris und Bologna ihren Urſprung zu verdanken; nur die mediziniſchen Schulen von Salerno (ſeit 1075 beſtehend, 1150 organiſiert, 1490 privilegiert) und Montpellier, ſowie die ſprachliche zu Sevilla, zum Teile auch die engliſchen Hochſchulen, machen davon eine Ausnahme.

Das XIII. und XIV. Jahrhundert bieten das eigentümliche Schauſpiel, daß Papſt und Kaiſer, Städte und Landesherren in der Errichtung von Univerſitäten wetteiferten. Wären alle Abſichten verwirklicht worden, ſo würde Europa bis 1400 im Beſitze von nicht weniger als 55 Hochſchulen geweſen ſein; allein nur von 9 ſind die Stiftbriefe vorhanden. Von den übrigbleibenden 46 Univerſitäten haben an der Wende des XIV. Jahrhunderts nachweisbar noch 37 bis 39 beſtanden.

Die älteſte Univerſität Deutſchlands iſt jene zu Prag, wo es ſchon im XIII. Jahrhundert eine Schule gab, die aber keine Hochſchule war. Im Jahre 1346–47 ſtellte *Carl IV.* dem Papſte vor, daß es in ſeinem Lande noch keine Hochſchule gebe, und *Clemens VI.* entſprach dieſem Wunſche durch die Beſtimmung, daß in Prag *generale ſtudium vigeat in qualibet licita facultate.* Am 7. April 1348 erließ *Carl IV.* ſeinen eigenen Stiftbrief.

Hieran reihte ſich der Zeitfolge nach die Univerſität zu Wien. Auf Betreiben des herzoglichen Kanzlers, Biſchof *Johann* von Brixen, wurde am 12. März 1365 von den Herzogen *Rudolf, Albert* und *Leopold* der Stiftbrief ausgeſtellt; der Biſchof ſelbſt arbeitete an letzterem und ſchickte dem Papſte *Urban IV.* eine Abſchrift davon. In jenem Stiftbriefe wird der Univerſität ein eigenes Stadtviertel eingeräumt, und die Bürger, die dort oder in der Nähe wohnten, erhalten beſondere, ganz überſpannte Verordnungen, ſpeziell in bezug auf das Vermieten der Wohnungen.

Für die Univerſität zu Heidelberg iſt nach Magiſter *Marſilius von Inghen* 1386 das Gründungsjahr; am 19. Oktober ward die Schule eröffnet und am 17. November fand die Rektorswahl ſtatt.

Am 21. Juni 1388 wurde von *Urban VI.* die Bulle zur Errichtung der Univerſität zu Cöln ausgefertigt, und am 6. Januar 1389 fanden daſelbſt die erſten Disputationen ſtatt.

Für die Univerſität zu Erfurt erließ der Gegenpapſt *Clemens VII.* den Stiftbrief am 16. September 1379; doch wurde der erſte Rektor erſt nach dem zweiten Sonntag nach Oſtern 1392 erwählt.

Auf dieſe 5 erſten Univerſitäten in Deutſchland folgten Leipzig (1409), Roſtock (1419), Löwen (1426), Greifswald (1456), Freiburg i. B. (1457), Baſel (1460), Ingolſtadt (1472), Mainz und Tübingen (1477), Wittenberg (1502) und Frankfurt a. O. (1506). Das Jahrhundert der Reformation brachte Marburg (1527), Königsberg (1544), Jena (1558), Helmſtädt (1575) und Altdorf (1578); dieſen folgten Gießen (1607), Rinteln (1619), Straßburg (1621), Bamberg (1648), Innsbruck (1672) und Breslau (1702).

Die Univerſitäten der Gegenwart beginnen ſtreng genommen erſt im XVIII. Jahrhundert mit der Gründung von Halle (1694) und Göttingen (1737). Eine weitere Epoche bildete dann die Gründung von Berlin und Bonn zu Anfang des XIX. Jahrhunderts.

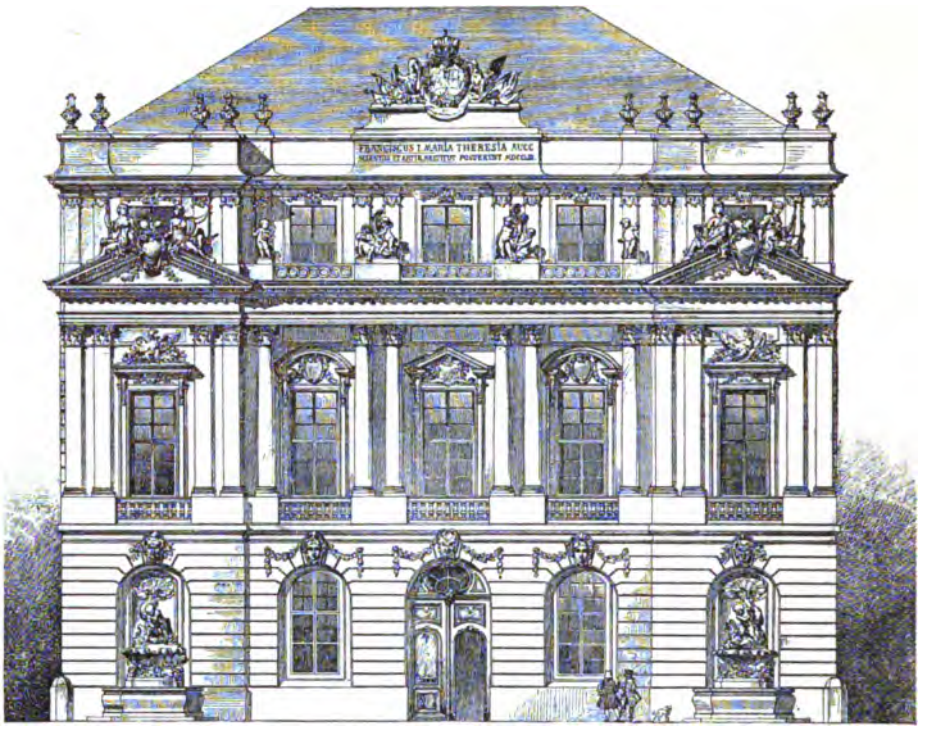
62. Bauwerke.

Faſt alle Univerſitäten wurden urſprünglich in Gebäuden untergebracht, die vordem anderen Zwecken gedient hatten; bei vielen davon dauerte dieſer Zuſtand ziemlich lange, und erſt verhältnismäßig ſpät, zum Teile erſt in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts, wurden Neubauten errichtet, die von vornherein und ausſchließlich für die Hochſchulen beſtimmt waren.

Die älteſte deutſche Hochſchule, die Univerſität zu Prag, beſaß anfänglich kein eigenes Gebäude; die Vorleſungen wurden hier und dort gehalten, und erſt im Jahre 1366 erwarb Kaiſer *Carl* ein Haus, welches er ſeiner Hochſchule ſchenkte. Dieſes wurde jedoch in kurzer Zeit als zu unbequem und entlegen befunden, weshalb König *Wenzel* um das Jahr 1380 ein anderes größeres und beſſer gelegenes Haus, welches dem Bürger *Joſt Rothlöw* gehört hatte, für die Univerſität ankaufte, wobei er beſtimmte, daß das Gebäude fortan „Carolinum“ genannt werde. Dieſen Namen hat es auch bis zum heutigen Tage beibehalten, wie es noch immer als Kollegienhaus dient. König *Wenzel* hatte es, ſeiner neuen Beſtimmung entſprechend, umbauen und einrichten laſſen; doch blieb vom damaligen Bau nur die allgemeine Form des Feſtſaales mit einem ausgekragten,

Digitized by Google

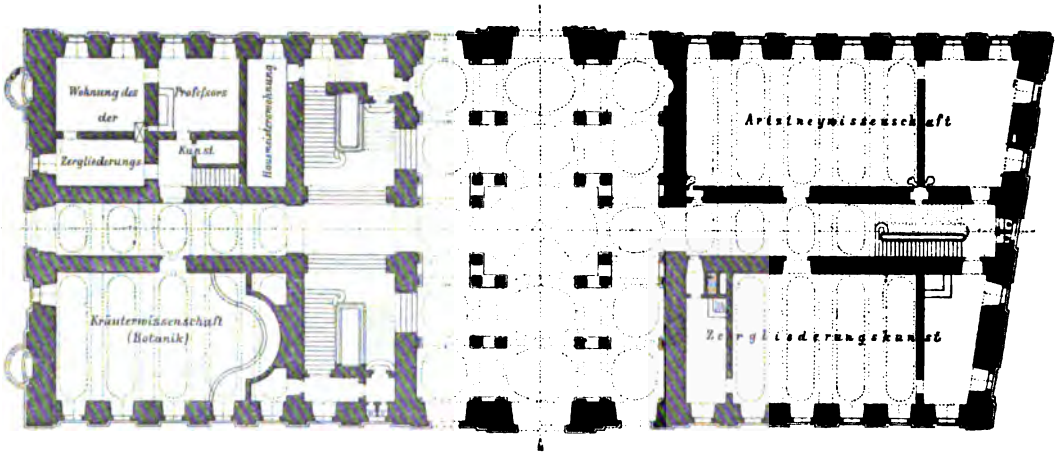
Fig. 42.



Anſicht.

1:250

Fig. 43.



Erdgeſchoß.

Arch.: *Münzer & Zadet.*

Alte Aula

überaus ſchönen gotiſchen Erker, in dem ſich die alte und altertümliche Univerſitätskapelle befindet, erhalten [60]). —

[60]) Nach: GRUEBER, B. Die Kunſt des Mittelalters in Böhmen. Teil III. Wien 1877. S. 150.

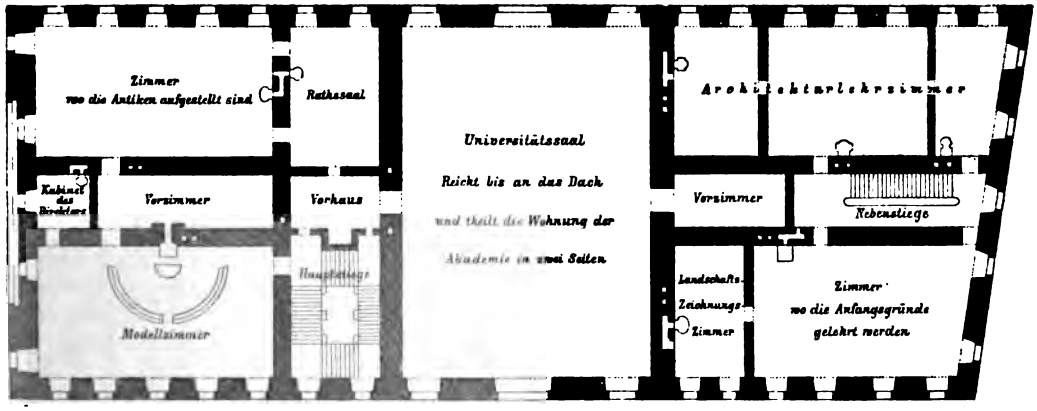
Digitized by Google

Für die Univerſität zu Wien wurde erſt in den Jahren 1753–56 ein eigenes Haus (gegenwärtig von der Akademie der Wiſſenſchaften benutzt) errichtet, worin anfangs auch die Lehrſäle der Kunſtakademie untergebracht waren. Am 5. April 1756 wurde das Haus der ſtudierenden Jugend übergeben, und bald darauf begannen die Vorleſungen. In Fig. 42 bis 44 ſind die Schauſeite, ſowie die Grundriſſe des Erdgeſchoſſes und des I. Obergeſchoſſes dargeſtellt[61]); das II. Obergeſchoß enthält ziemlich niedrige Räume. Die ſchmale Faſſade iſt dem Univerſitätsplatz zugewendet; ſie iſt nicht breit genug, um entſprechend wirken zu können; eine Art Loggia mit ſteinerner Brüſtung ſchmückt das I. Ober- oder Hauptgeſchoß. Großartiger gedacht ſind die beiden Langſeiten des Bauwerkes; das I. Obergeſchoß iſt palaſtartig behandelt; das II. entbehrt jeden Schmuckes. Im Erdgeſchoß (Fig. 43) bildet die große Flurhalle den Hauptraum, zu dem vom Univerſitätsplatz und von den beiden ſeitlichen Straßen je ein Eingang führt; 20 Säulen tragen die Decke, welche in 15 mit gedrückten Kuppeln überwölbte Felder zerfällt. Damit dieſer Raum einen großartigen Eindruck hervorbringe, fehlt es ihm an der erforderlichen Höhe. Großartiger iſt hingegen die Treppenanlage erſonnen; zwei breite Steintreppen führen zu beiden Seiten des vom Haupteingange nach der Flurhalle führenden Ganges nach dem Hauptgeſchoß; auf einer dritten Treppe, am Ende des eben erwähnten Ganges gelegen, gelangt man in das II. Obergeſchoß. Im Hauptgeſchoß befindet ſich über der Flurhalle die Aula (gegenwärtig Feſtſaal der Akademie der Wiſſenſchaften), auf deren Ausſtattung vom Architekten das Schwergewicht gelegt worden iſt. Im II. Obergeſchoß war ſeit 1759 die Malerakademie untergebracht; ſie blieb daſelbſt bis 1786[62]).

Nach ſeiner Vollendung wurde der Bau nicht gelobt, als nicht akuſtiſch bezeichnet, und man gab die Schuld dem Baumeiſter *Münzer* und Hofarchitekten *Zadet*, der einen ungereimten Riß zur Ausführung gegeben[63]). —

Der Univerſität Heidelberg errichtete ihr Gründer, der Kurfürſt *Ruprecht I.*, aus eigenen Mitteln am Oſtende der Stadt und außerhalb der Mauern ein Haus und eine Kapelle, die dem heil. *Jakob* geweiht waren und den Ziſterzienſern, welche ſich ſchon bei der erſten Immatrikulation zahlreich beteiligt hatten, eingeräumt wurden; ſo war der Grund zur erſten Burſe der Heidelberger Hochſchule gelegt. Der erſte Kanzler, *Conrad von Gelnhauſen*, vermachte ſeinen ganzen Beſitz der Univerſität und beſtimmte, daß hiervon ein Kollegium nach dem Muſter der *Sorbonne* errichtet werde; am 28. Juni 1390 wurde der Grundſtein zur Burſe gelegt, die nach dem Wunſche des Stifters zwölf lehrenden Magiſtern dienen ſollte. Im Jahre 1391 vertrieb der Kurfürſt *Ruprecht II.* die Juden aus Heidelberg und ſchenkte deren verlaſſenen Beſitz der Univerſität; dies waren

Fig. 44.



I. Obergeſchoß.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

zu Wien[61]).

[61]) Dieſe Pläne ſind nach Handzeichnungen von *Georg Nack* aus dem Jahre 1784 (in der Akademie der bildenden Künſte in Wien) in der Allg. Bauz. 1880 (Bl. 50) veröffentlicht und danach vorſtehend *facſimile* wiedergegeben worden.

[62]) Der Architekt dieſes meiſterhaft durchgeführten Baues iſt mit Sicherheit nicht feſtgeſtellt. Von den einen wird er den deutſchen Architekten *Dietrich* und *Enzenhofer*, von anderen dem Lothringer *Jean Nicolas Jadot* aus Luneville zugeſchrieben; letzterer ſoll auch beim Bau des Luſtſchloſſes Schönbrunn bei Wien mitbeſchäftigt geweſen ſein.

[63]) Nach: Allg. Bauz. 1880, S. 72.

Digitized by Google

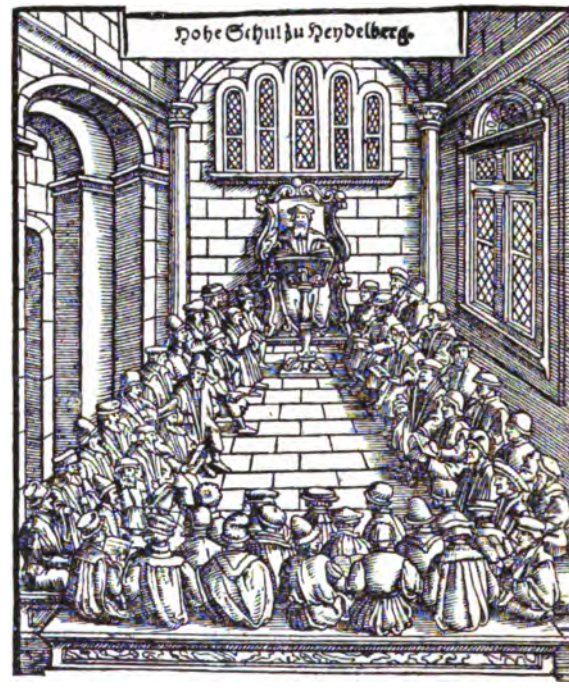
außer der Synagoge, die in eine Marienkapelle verwandelt wurde, zahlreiche Wohnhäuſer und viele Grundſtücke, an verſchiedenen Stellen der Stadt, teilweiſe außerhalb der letzteren gelegen[64]).

Zu dem derzeit noch als Kollegienhaus dienenden Univerſitätsgebäude, dem man eine gewiſſe Großräumigkeit, welche den architektoniſchen Werken des XVII. und XVIII. Jahrhunderts auch in Deutſchland eigentümlich iſt, nicht abſprechen kann, legte Kurfürſt ***Johann Wilhelm*** 1711 den Grundſtein; der Plan rührte von ***Melchior Kirchner*** her, und 1715 war der Bau vollendet. Die urſprüngliche Beſtimmung der einzelnen Räume wurde mehrfach verändert; 1829 erfuhr das Haus eine Erneuerung; 1885—86 wurde es, aus Anlaß der Feier des 500jährigen Beſtehens der Hochſchule, von ***Durm*** einem teilweiſen Umbau im Inneren und einer künſtleriſchen Umgeſtaltung der Aula unterzogen. —

Weiters iſt in Deutſchland als intereſſantes älteres Univerſitätsgebäude dasjenige in Würzburg zu nennen, zu welchem Fürſtbiſchof ***Julius Echter von Meſpelbrunn*** am 2. Januar 1582 den Grundſtein gelegt hat und das heute noch Univerſitätszwecken dient. Im Äußeren zeigt es faſt gänzlich die urſprüngliche Form, ſeine Umgebung mit ſtilvollen ernſten Formen überragend.

Baumeiſter ***Adam Kahl*** hatte im Stiftungsjahre (1582) an Stelle eines Kloſters, einer Kapelle und einiger angekaufter Vikariatshäuſer den Bau begonnen, welcher, 1584 ſchon teilweiſe bezogen, mit der Vollendung der Kirche 1591 vollſtändig durchgeführt war. Fig. 46[66]) zeigt im Grundriß die Gebäudeanlage, bei der ein großer Hof von 4 Flügeln umſchloſſen wird und öſtlich das ehemalige Jeſuitenkolleg anſtößt.

Fig. 45[65]).



Der Zugang geſchah und geſchieht von der Nordſeite des Gebäudes, wo ſich ein Vorhof und drei Portale befinden. Durch das architektoniſch und durch Bildhauerarbeit hervorgehobene Hauptportal und die Einfahrt paſſiert man dieſen Flügel, welcher urſprünglich 2 theologiſche, 1 juriſtiſchen und ſpäter 1 mediziniſchen Hörſaal enthielt, und gelangt in den prächtigen Hof. Offene Galerien in den Flügeln zur Rechten und zur Linken führten zu dem gegenüber gelegenen, durch drei Reihen Spitzbogenfenſter und das Portal ausgezeichneten Kirchenflügel.

Der öſtliche, an das Jeſuitenanweſen grenzende Flügel enthielt Wohn- und Wirtſchaftsräume des Kilians-, ſpäter Klerikalſeminars und den Kaſſenraum. Im weſtlichen Straßenflügel, welcher ſpäter auch das ***Collegium nobilium*** aufnahm, war der Hauptraum ein durch 2 Geſchoſſe reichender, 30,00 m langer und koſtbar ausgeſchmückter Saal für Feſte, Promotionen, Schauſpiele uſw.; außerdem befanden ſich hier die Rektoratswohnung und der ſog. Ökonomiebau mit Feſtküche, das Bad und die Badeſtube, ſowie die Waſchräume.

Zahlreiche Veränderungen in der Beſtimmung der Räume haben in den 3 Jahrhunderten des Beſtehens faſt ebenſoviele neue innere Einteilungen gebracht und beſonders im Weſt- und Oſtflügel das Urſprüngliche beſeitigt. Neu gegründete Inſtitute, wie das phyſikaliſche, chemiſche und mineralogiſche, ferner das archäologiſche Kabinett erfüllten die Räume des Univerſitätsgebäudes, welche nach Vollendung des im Bau begriffenen neuen Kollegienhauſes nur den Sammlungen — der öſtliche Teil der Bibliothek und der ſüdliche der Altertums- und Kunſtſammlung, ſowie der zoologiſchen Sammlung — gehören ſollen[66]). —

[64]) Nach: THORBECKE, A. Die älteſte Zeit der Univerſität Heidelberg 1386–1449. Heidelberg 1886. S. 16 ff.

[65]) Fakſ.-Repr. nach: SEBASTIAN MUNSTER. Cosmographey.

[66]) Fakſ.-Repr. nach: Würzburg insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht etc. Wiesbaden 1892. S. 233, 234.

Digitized by Google

Auch den ſpäter errichteten Univerſitäten erging es in baulicher Beziehung nicht beſſer. So wurden z. B. der 1665 gegründeten Hochſchule zu Kiel die Gebäude eines Franziskanerkloſters überwieſen, welche ſeit der Reformation ein Jahrhundert hindurch der Stadt als Armenhäuſer gedient hatten und wegen ihrer Baufälligkeit durch eine umfaſſende Reſtauration für die Zwecke der Univerſität hergerichtet worden waren. Nur kurze Zeit genügten dieſe Gebäude; ſchon bald mußten ſie zum größeren Teile verlaſſen werden, weil ihr Einſturz drohte, und da es an Geld zum Bauen fehlte, behalf man ſich mit gemieteten Räumen und hielt die öffentlichen Akte in der Kloſterkirche ab. Erſt *Katharina II.* (welche die vormundſchaftliche Regierung in den deutſchen Erblanden ihres Sohnes *Paul* übernommen hatte) ließ durch *Georg Sonnin* ein neues Univerſitätsgebäude errichten, welches 1768 eingeweiht wurde[67]). —

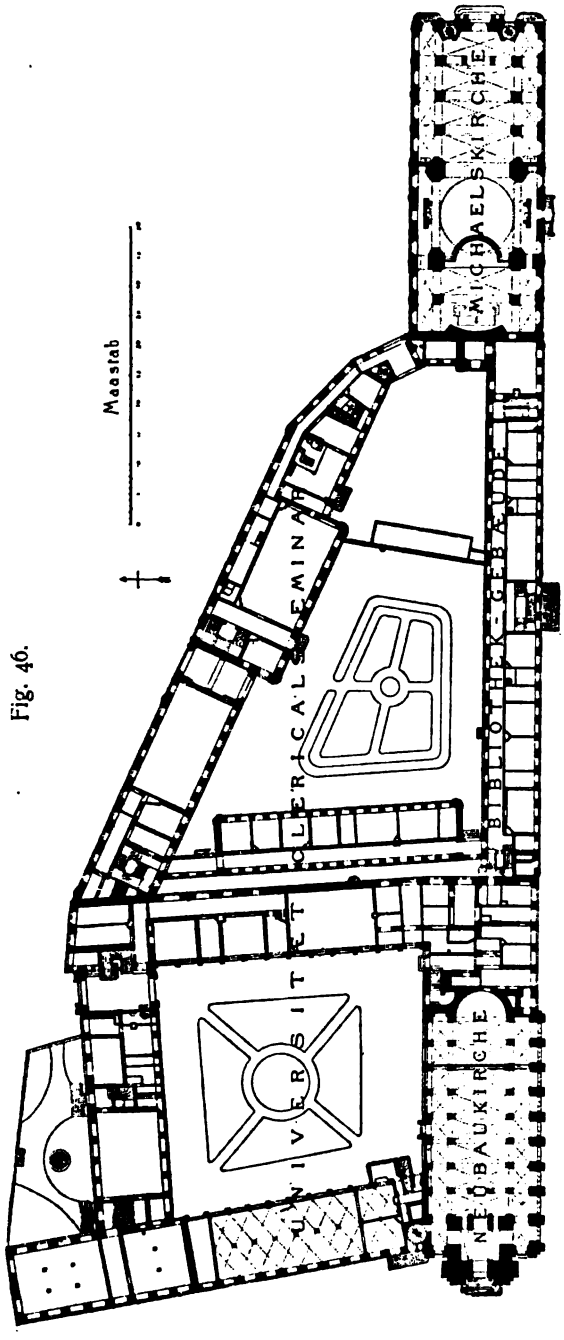


Fig. 46. Altes Univerſitätsgebäude zu Würzburg mit Bibliothek und Klerikal-Seminargebäude[68]). 1/1500 w. Gr.

Ebenſo diente das gegenwärtig noch in Benutzung befindliche Kollegienhaus der Univerſität zu Berlin, 1754—64 von *Boumann* (dem Vater) erbaut, urſprünglich anderen Zwecken; es war ehemals das Palais des Prinzen *Heinrich von Preußen* und wurde 1809 für die Zwecke der neu geſtifteten Hochſchule eingerichtet; ein umfangreicher neuer Ausbau wurde 1844—45 durch *Buſſe* bewirkt[68]).

63. Franzöſiſche und engliſche Univerſitäten.

In Frankreich wurden die alten, nach dem Vorbilde von Paris geſtifteten Univerſitäten durch die Revolution von 1790 aufgelöſt, und an ihrer Stelle ſind einzelne Fakultäten und höhere Sonderſchulen begründet. Es beſtehen Fakultäten der Theologie, der Jurisprudenz, der Medizin, der Wiſſenſchaften und der Literatur, welch letztere zuſammen der deutſchen philoſophiſchen Fakultät entſprechen. Nur in Paris ſind zur Zeit alle 5 Fakultäten vertreten.

Die Fakultäten werden als ſelbſtändige Fachſchulen von ſtaatlich ernannten und mit weitgehenden Befugniſſen ausgeſtatteten Dekanen geleitet; ſie entbehren daher der für die gemeinſamen Zwecke der deutſchen Univerſitäten notwendigen Einrichtungen.

[67]) Nach: VOLLBEHR, F. Beiträge zur Geſchichte der Chriſtian-Albrecht-Univerſität zu Kiel. Kiel 1876.
[68]) Vergl.: Berlin und ſeine Bauten. Berlin 1877. Teil I, S. 176.

Digitized by Google

Einen wesentlich anderen Charakter haben die englischen und die diesen nachgebildeten amerikanischen Universitäten, auf welchen sich die Einrichtungen der alten, zuerst in Paris und dann allgemein in Deutschland mit den Universitäten verbundenen Wohnungen der Studenten, die Bursen (siehe Art. 53, S. 54), erhalten haben. Hier finden daher noch heute die akademischen Lehrer, sowie die Studenten ihre gemeinschaftliche Wohnung in den *Colleges*. Das Studium der Fachwissenschaften ist nur durch wenige öffentlichen Vorlesungen vertreten, und der hauptsächliche Unterricht wird in mehr privater Weise durch *Tutors* erteilt. Die Räume für erstere treten daher sehr zurück, während andererseits die Universitätsgebäude in ausgiebigster, zum Teile überaus großartiger Weise mit allen Einrichtungen für das Zusammenleben der Universitätsmitglieder, für ihre Unterhaltung und für den geselligen Verkehr ausgestattet sind. Viele derselben erfreuen sich prachtvoller Kapellen, großer Lese- und Gesellschaftszimmer, Speisesäle, großartiger Kücheneinrichtungen usw. Zudem wird der Pflege der körperlichen, Übungen hier ein großer Spielraum gegönnt. Die Universitäten verfügen über ausgedehnte Gründe für die sehr beliebten Ballspiele und turnerischen Übungen über Einrichtungen für Wassersport usw.

64. Geschichtliches über nichtdeutsche Universitäten.

Die älteste Universität will man in Marokko gefunden haben, und zwar die sog. Keruinische Universität zu Fez, welche im IX. Jahrhundert nach Chr. gegründet worden sein soll. Sie führt ihren Namen von ihrer Gründerin, *Fatme der Heiligen* aus Kairuan in Tunesien, und soll während des X. und XI. Jahrhunderts fast die einzige Quelle des Wissens für arabische und christliche Studenten gewesen sein. Damals, als Paris, Oxford, Cambridge, Padua und Bologna noch keine Universitäten hatten, wanderten Studenten aus Andalusien, Frankreich und sogar aus England nach Fez und studierten dort gemeinsam mit Tunesiern, Tripolitanern, Ägyptern usw. Fez ist noch heute der westliche Hauptsitz der Mohammedanischen Theologie.

Nach *Bonsal*'s Forschungen liegt die Keruinische Universität in der Mitte der Stadt und nimmt einen Flächenraum von 3 bis 4 ha ein. Sie ist mehr eine Gruppe von Moscheen, als ein einheitliches Gebäude, mit vielen Minarets, die mit glasierten Backsteinen verkleidet sind, mit friedlichen Höfen, in denen Springbrunnen sprudeln, und Mauern, die mit Matten behängt sind. Das Ganze ist zugleich ein Karawanserail, eine Bibliothek, eine Moschee und eine Universität. Wie alle richtigen Universitäten ist auch die Keruina eine Republik, die sich selbst regiert und nur der Form nach eine höhere Gewalt anerkennt.

In Frankreich bestanden vor der großen Revolution außer Paris noch 22 andere Universitäten, von denen die zu Reims, Bourges, Toulouse, Angers, Orléans, Montpellier und Lyon ihre Gründung bis in das XIII. Jahrhundert zurückführen; in das XIV. Jahrhundert fällt die Errichtung der Universitäten von Orange, Avignon, Cahors und Perpignan, in das XV. Jahrhundert die Gründung jener zu Dôle, Poitiers, Caen, Bordeaux und Nantes. In den folgenden Jahrhunderten wurden die Hochschulen zu Nîmes, Dijon, Pau und Pont-à-Mousson gegründet.

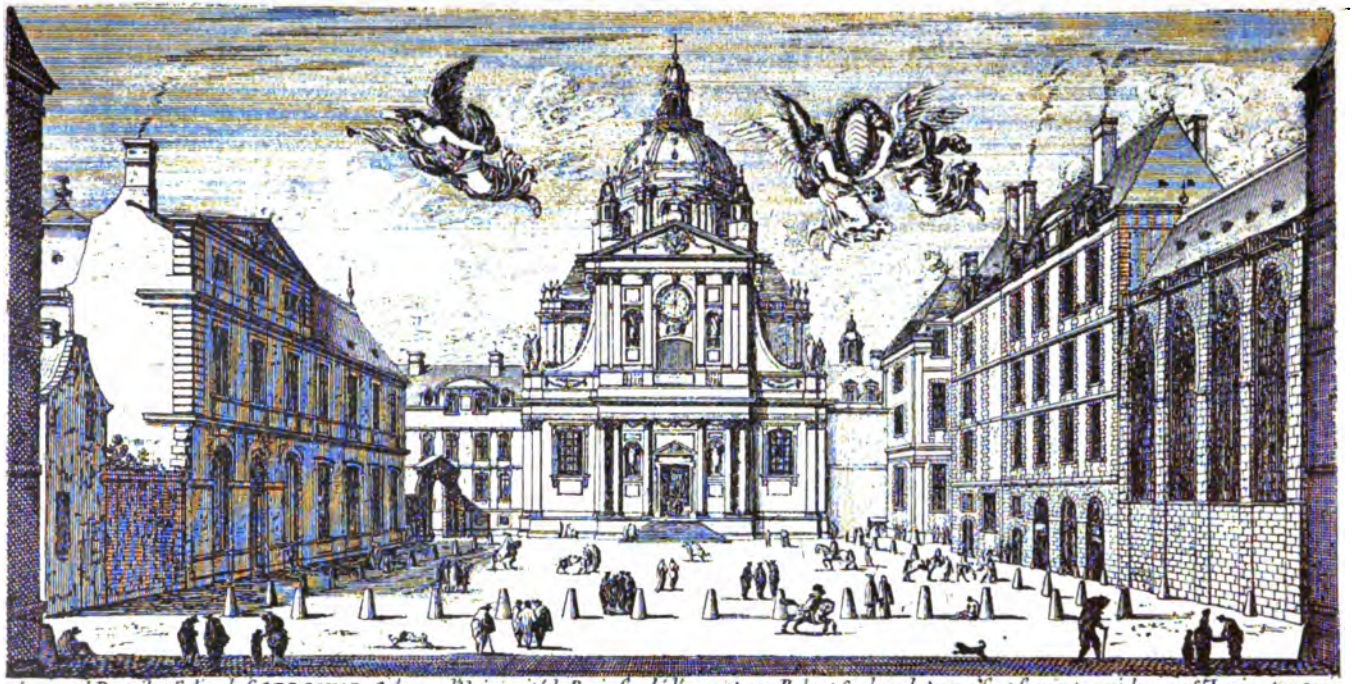
Mit allen diesen mehr oder weniger kirchlichen Universitäten hat, wie schon erwähnt, die Revolution völlig aufgeräumt und an ihre Stelle ein von Paris aus über alle Departements sich erstreckendes Netz von Lehranstalten gesetzt, dessen Mittelpunkt Universität genannt wird, während jedes Departement seine Akademie und seine Fakultäten erhielt.

Im Jahre 1875 setzte es, nach langen Kämpfen, die klerikale Partei durch, daß gewisse Vereine, Körperschaften usw. freie Universitäten gründen dürfen. Hierauf fußend wurden die 6 katholischen Universitäten Paris, Lille, Angers, Lyon, Poitiers und Toulouse errichtet, von denen Paris, Lille und Angers bereits völlig organisiert sind.

Bezüglich der Universitäten Italiens wurde bereits in Art. 53 (S. 54) gesagt, daß die meisten davon in den Stadtschulen ihre Wurzeln hatten. Die Gemeinden der verschiedenen Städte besoldeten bereits, ehe sie sich im Besitze des Universitätsprivilegs befanden, Lehrer jener Wissenschaften, über welche später an ihren Hochschulen vorgetragen wurde. In Italien hing die Gründung der Universitäten mit dem freien Städtewesen zusammen. Im Besitze von vielen anderen Vorzügen, wollten die bedeutendsten Städte auch ein Mittelpunkt in der Pflege mannigfacher Wissenschaften sein. Dem ist es zuzuschreiben, daß Italien seit dem Beginne des XIII. Jahrhunderts bis 1400 unter allen Ländern hinsichtlich der Entstehung der Universitäten das fruchtbarste Land wurde; nicht weniger als 18 Städte gelangten in den Besitz einer Hochschule.

Digitized by Google

Fig. 47.



Le grand Portail et Eglise de SORBONNE, College en l'Vniuersité de Paris fondé l'an 1246 par Robert Sorbon homme fort sçauant; enrichy par S.t Louis, et magnifiquement basti par le Cardinal Duc de Richelieu l'an 1642. ou ses os reposent sous le grand Autel. Ce bastiment a esté conduit par M.r Mercier Architecte du Roy.

Hof der alten Sorbonne zu Paris[69]).

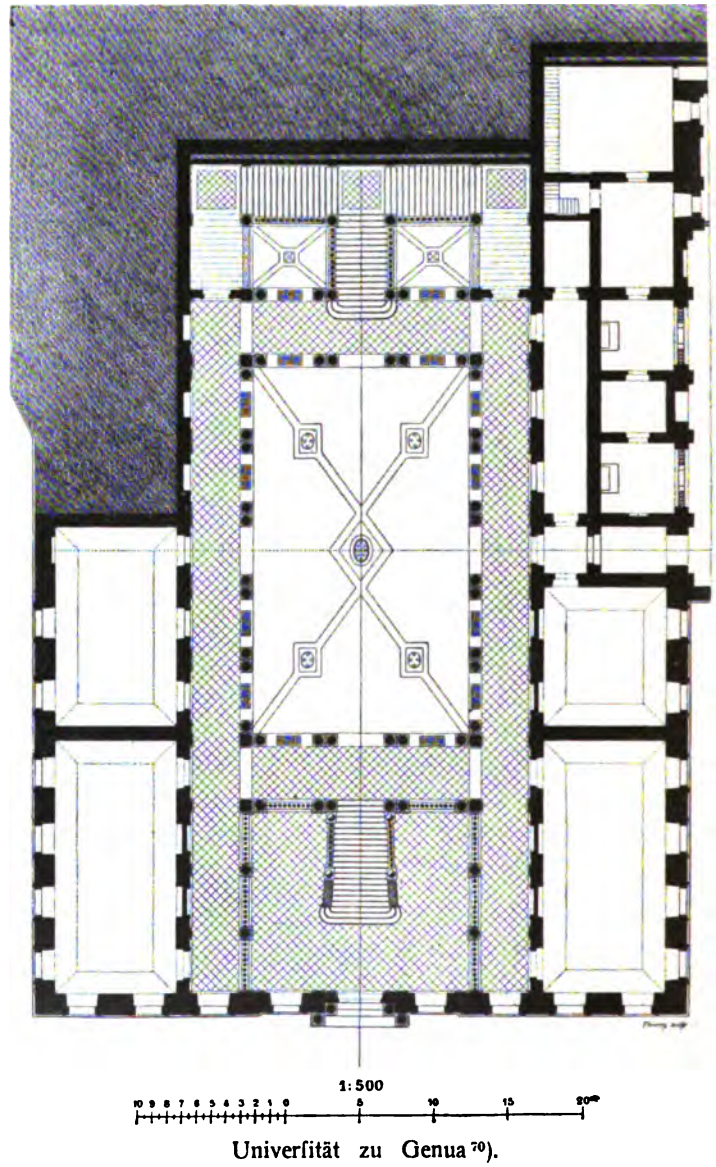
Arch.: *Le Mercier.*

Digitized by Google

Gegenwärtig beſitzt Italien zahlreiche kleine Univerſitäten, die wohl Träger des kräftig erwachten wiſſenſchaftlichen Lebens ſind; allein es ſind tief greifende Reformen in ihrer Verfaſſung und Ausſtattung dringend notwendig.

England beanſprucht bezüglich des Urſprunges ſeiner Univerſitäten eine Ausnahmeſtellung, indem man weder Paris, noch Bologna als alleinige Urſache der Entſtehung der Oxforder Hochſchule (1141 gegründet) bezeichnen kann, und Cambridge (vor 1209 gegründet) iſt abhängig von dieſer. Dieſe beiden Univerſitäten beſtehen heute noch aus einer Reihe von auf mittelalterliche Schenkungen und Privilegien gegründeten, ſowie mit kirchlichen Einrichtungen und Pflichten verbundenen Kollegien (25 in Oxford, 17 in Cambridge), den alten *Studia dotata*, die einer Anzahl von Gelehrten bedeutende Pfründen und mehr oder weniger zahlreichen Scholaren Aufenthalt, Koſt und Unterricht gewähren. Die Verſuche, dieſe und auch einige anderen der britiſchen Univerſitäten zu reformieren, ſind bisher nicht geglückt; auch das Beiſpiel der im Gegenſatz zu jenen Hochſchulen gegründeten Univerſität zu London hat dies nicht bewirkt. Die 1836 öffentlich anerkannte *London Univerſity* iſt eigentlich eine Prüfungsbehörde, mit der ſpäter *Colleges* (ſo das liberale *Univerſity College* und das kirchliche *King's College*) inner- und außerhalb Londons verbunden worden ſind. Die 1845 gegründete Univerſität zu Durham iſt von geringem Umfang.

Fig. 48.



Univerſität zu Genua[70]).
Arch.: *Bartolomeo Bianco.*

Den deutſchen Univerſitäten näher ſtehen die ſchottiſchen zu St. Andrews (1412), Glasgow (1454), Aberdeen (1506) und Edinburg (1582), während in Irland die Univerſität zu Dublin (mit *Trinity College*, 1591) den älteren engliſchen Hochſchulen (wie bereits angedeutet), *Queen's Univerſity* (1849) mit verſchiedenen auswärtigen *Colleges* der *London Univerſity* entſpricht und die römiſch-katholiſche Univerſität (1874) den belgiſchen und franzöſiſchen Muſtern nachgeahmt iſt.

[69]) Fakſ.-Repr. nach: *La conſtruction moderne*, Jahrg. 4, S. 505.

[70]) Fakſ.-Repr. nach: GAUTHIER, P. *Les plus beaux édifices de la ville de Gènes et de ſes environs. Nouv. édit.* Paris 1845. Pl. 1.

Digitized by Google

Die älteſte Univerſität Spaniens iſt diejenige von Salamanca, 1209 von *Alphons IX.* von Caſtilien zu Valencia gegründet und erſt 31 Jahre ſpäter von *Ferdinand III.* nach Salamanca verlegt. *Alphons XI.* von Caſtilien gründete 1346 die Univerſität zu Valladolid. Die Stiftung der Univerſität zu Huesca erfolgte 1354 auf Veranlaſſung *Peter's IV.* von Aragonien. Im Jahre 1500 wurde die Hochſchule zu Alcala von *Don Francisco Jimenez Ciſneros*, Erzbiſchof von Toledo, gegründet. Die Univerſität zu Valencia wurde 1411 erbaut; aber erſt 1499 wurde ihr durch den Papſt *Alexander VI.* der Titel einer Hochſchule verliehen. *Carl V.* ſtiftete 1531 die Univerſität zu Granada und 1543 jene zu Saragoſſa.

65. Bauwerke.

Den nicht deutſchen Univerſitäten erging es in baulicher Beziehung zum allergrößten Teile nicht beſſer als den Hochſchulen von Deutſchland und Öſterreich. Auch ſie waren anfangs meiſt auf Gebäude und Räume angewieſen, die urſprünglich anderen Zwecken gedient hatten.

So z. B. wurde für die 1253 von *Robert de Sorbon* gegründete *Sorbonne* zu Paris erſt im Jahre 1629 durch *Richelieu*, der in der dazu gehörigen Kapelle beigeſetzt iſt, der Grundſtein gelegt. Der Entwurf zu dieſem Bauwerke rührt von *Lemercier* her, der den Bau bis zu ſeinem 1654 erfolgten Tode leitete; die Kapelle wurde 1635—53 erbaut. Im Jahre 1808 wurde die *Sorbonne* der Univerſität übergeben; in Fig. 47[69]) iſt ihr großer Hof dargeſtellt. Seit 1821 iſt ſie Sitz der Pariſer Akademie und wird von drei Fakultäten benutzt. Die Bauten ſind im Laufe der Zeit unzureichend geworden, ſo daß eine Erweiterung dringend notwendig war. Dieſe wurde auf Grundlage eines Planes von *Nénot*, der aus einem 1882 ſtattgefundenen Wettbewerb[71]) ſiegreich hervorging, vollzogen. In der einer umfaſſenden Umgeſtaltung und Erweiterung unterzogenen *Sorbonne* haben die Akademie von Paris *(Académie de Paris)*, die Fakultäten der Theologie *(Faculté de théologie)*, der Literatur *(Faculté des lettres)* und der Wiſſenſchaften *(Faculté des ſciences)* ihren Sitz beibehalten und auch zwei große Bibliotheken *(Bibliothèque des Hautes-études* und *Bibliothèque Victor Couſin)* darin Platz gefunden; für den anzufügenden Neubau wurden viele Nachbargrundſtücke herangezogen und einige behindernde Straßen, ſowie die *Place Gerſon* unterdrückt. Die geſamte Baufläche mißt 19 800 qm; von den ſich auf 177 600 000 Mark belaufenden Geſamtkoſten (Grunderwerb und Baukoſten) tragen der Staat und die Stadt Paris je die Hälfte[72]).

Auch an den anderen Univerſitäten Frankreichs entſprachen die vorhandenen Räumlichkeiten und Einrichtungen den neueren Anforderungen der wiſſenſchaftlichen Forſchung und den Methoden eines ſachgemäßen akademiſchen Unterrichtes in noch viel geringerem Grade, als dies in Deutſchland vor Errichtung der neuen Univerſitätsbauten der Fall war. Man ſah ſich genötigt, an koſtſpielige Um- und Erweiterungsbauten zu Bordeaux, Montpellier, Toulouſe, Dijon, Caen, Lyon, Nancy, Grenoble, Marſeille, Clermont uſw. heranzutreten.

Unter den älteren Univerſitätsbauten Italiens nimmt in architektoniſcher Hinſicht der 1623 begonnene Univerſitätsbau zu Genua (Fig. 48[70]) eine hervorragende Stelle ein; insbeſondere iſt es die Anlage der Eingangshalle, der Treppen und des Arkadenhofes, welche einen ebenſo ſchönen, wie großartigen Eindruck hervorbringen und reizvolle Durchblicke gewähren[73]). Der Architekt des Hauſes war *Bartolomeo Bianco*, der es auf Koſten der Familie *Balbi* ausführte.

b) Geſamtanlage.

66. Trennung der Baulichkeiten.

Je umfaſſender und vielſeitiger ſich im Laufe der Zeit die Aufgaben der Univerſitäten geſtalteten, um ſo größere und immer ſteigende Anforderungen mußten auch an ihre baulichen Anlagen und Einrichtungen geſtellt werden. Seit dem glänzenden Aufſchwung faſt aller, namentlich der mediziniſchen und naturwiſſenſchaftlichen Fächer im Anfange der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts erwieſen ſich die alten, meiſt nicht einmal beſonders für die Zwecke der Univerſitäten errichteten Baulichkeiten bald als ganz unzureichend, und daher begann von jenem Zeitpunkte an eine Epoche lebhafter und charakteriſtiſcher Bautätigkeit, welche ſich bis in die jüngſte Zeit fortwährend geſteigert hat.

[71]) Über dieſen Wettbewerb ſiehe:
BAUDOT, A. DE. *Reconſtruction et agrandiſſement de la Sorbonne. Encyclopédie d'arch.* 1883, S. 28 u. Pl. 872—874.

[72]) Siehe auch:
Croquis d'architecture. Intime club. 17e année, No. IV, f. 2—6: Reconſtruction de la Sorbonne.
The conſtruction and enlargement of the Sorbonne. Building news, Bd. 44, S. 868.

[73]) Siehe die Schnitte und die Innenperſpektive in dem in Fußnote 70 genannten Werke (Pl. 2, 3, 5) — ferner in: REINHARDT, R. Palaſtarchitektur von Oberitalien und Toskana vom XV. bis XVII. Jahrhundert. Genua. Berlin 1886. S. 2 u. Taf. 11—19.

Digitized by Google

Die außerordentliche Zahl, der Umfang und die Verſchiedenartigkeit der für die mannigfaltigen Zwecke der Univerſitäten zur Zeit erforderlichen Räumlichkeiten ſchließt es aus, ſie, wie vordem, ganz oder auch nur vorwiegend in einem gemeinſamen Gebäude unterzubringen, führt vielmehr naturgemäß dazu, ſie in einer Reihe getrennter Gebäude zu gruppieren.

Daß die Krankenhäuſer, welche dem akademiſchen Unterricht dienen, nebſt dem dazu gehörigen Apparat der kliniſchen Hörſäle uſw. von den ſonſtigen Lehr- und Arbeitsſälen getrennt werden müſſen, iſt ſelbſtredend. Auch ſind diejenigen Laboratorien abzuſondern, welche durch die darin vorzunehmenden Arbeiten beläſtigend für andere wirken, vor allem das anatomiſche, das phyſiologiſche, das pharmakologiſche, das chemiſche Inſtitut uſw. Dies iſt um ſo mehr der Fall, als dieſe Anſtalten, wie auch die Inſtitute für Aſtronomie, Phyſik, Pharmazeutik uſw., gleichzeitig ſehr mannigfaltiger, außergewöhnlicher baulicher Einrichtungen und Berückſichtigungen bedürfen, namentlich hinſichtlich der Erhellung, der Lage nach den Himmelsgegenden, der Sicherung gegen Erſchütterungen uſw. Schon aus dieſen Gründen können ſie in wirklich zweckentſprechender Weiſe mit den meiſten anderen Univerſitätsräumlichkeiten nicht wohl zuſammengelegt werden, und es iſt daher neuerdings zur Regel geworden, ſie in ſelbſtändigen, getrennten Gebäuden unterzubringen. Inwieweit es dabei, zur Vermeidung unnützer Verzettelung, zuläſſig oder erwünſcht iſt, gewiſſe Inſtitute, deren Exiſtenzbedingungen nahe verwandt ſind, wie z. B. diejenigen für normale und pathologiſche Anatomie, für Anatomie und Zoologie, für Mineralogie, Geologie, Paläontologie oder Phyſik und Mineralogie uſw. mehr zu gemeinſchaftlichen Gebäuden zuſammenzulegen, hängt ganz von örtlichen Verhältniſſen ab.

Neben dieſen verſchiedenen Baulichkeiten umfaßt das allgemeine Kollegienhaus, wohl auch „Hörſaalbau“, „Auditoriengebäude“ oder ſchlechtweg „Aula“ genannt, alle diejenigen Räumlichkeiten und Univerſitätsinſtitute, bei denen außergewöhnliche bauliche Anforderungen oder Schwierigkeiten nicht oder nur in geringem Maße auftreten und die in den betreffenden Inſtituten vorzunehmenden Arbeiten durch ihre Nachbarſchaft nicht beeinträchtigt werden können.

67. Wahl des Bauplatzes.

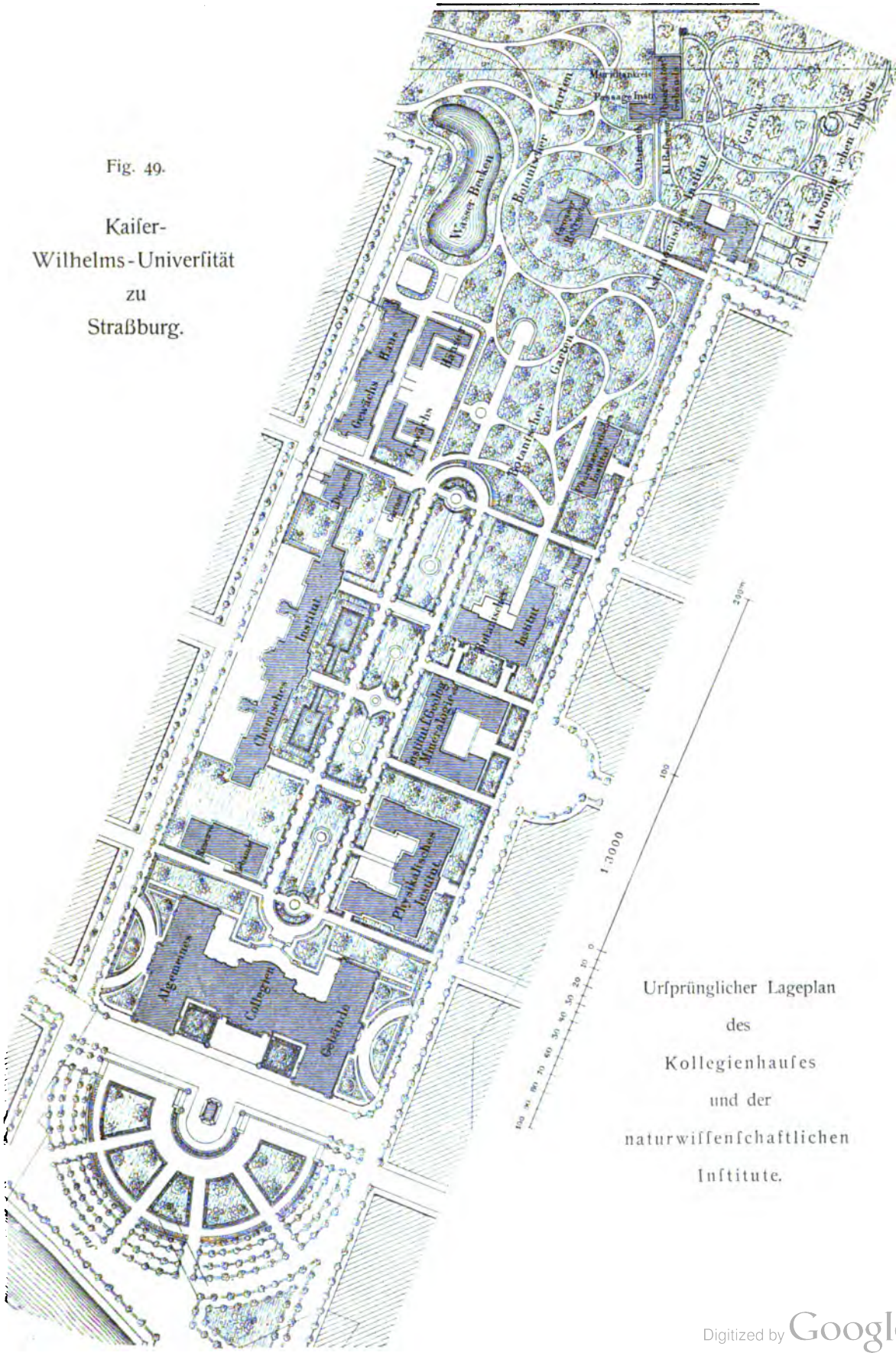
Der Fall, daß ſämtliche Gebäude einer Univerſität nach einheitlichem Plane und auf einem gemeinſamen Gebiete neu errichtet worden ſind, iſt in Deutſchland nirgends eingetreten und hat in abſehbarer Zeit wohl noch ſchwerlich Ausſicht, verwirklicht zu werden. Für eine ſolche Gruppe von Gebäuden würde ein womöglich mit ſchönen Gartenanlagen zu verſehender Bauplatz zu wählen ſein, der möglichſt geſichert wäre gegen das durch Straßenverkehr verurſachte Geräuſch, gegen Staub, Erderſchütterungen und ſonſtige Störungen; er ſollte auch über die augenblicklichen Bedürfniſſe hinaus reichlich groß bemeſſen oder aber einer ſpäteren Erweiterung fähig ſein. Die Anlage der kliniſchen Krankenhäuſer bedingt überdies für den Bauplatz alle diejenigen Vorausſetzungen hinſichtlich des Untergrundes, der herrſchenden Windrichtung, der Lage zur Stadt, der Waſſerableitung uſw., welche für Krankenhäuſer als unerläßlich angeſehen werden.

Die Anlage einer Sternwarte erfordert, daß, namentlich im Oſten, Süden und Südweſten, nach welchen Richtungen die meiſten Beobachtungen ſtattzufinden pflegen, ein größeres Gebiet möglichſt unbebaut und jedenfalls frei von Feuerungsanlagen erhalten wird. Für das phyſikaliſche, das chemiſche, das mineralogiſche und das botaniſche Inſtitut iſt zur Ermöglichung wichtiger Verſuche der freie Zutritt der Sonne zu einzelnen Räumlichkeiten im Laufe des ganzen Jahres zu

Digitized by Google

Fig. 49.

Kaiſer-
Wilhelms-Univerſität
zu
Straßburg.



Urſprünglicher Lageplan
des
Kollegienhauſes
und der
naturwiſſenſchaftlichen
Inſtitute.

Digitized by Google

ſichern uſw. Die einzelnen Gebäude müſſen auch ſo weit voneinander entfernt bleiben, daß ſie ſich gegenſeitig nicht Licht und Luft nehmen und die darin auszuführenden Arbeiten einander nicht beeinträchtigen. Die Zwiſchenräume werden am beſten mit niedrigen Gartenanlagen geſchmückt, die umgebenden Straßen zur Verminderung von Störungen und Erſchütterungen mit möglichſt ebenem Belage, Aſphaltbahnen oder dergl. verſehen.

Wenn es ſich nur um die Errichtung einzelner oder auch einer Gruppe von Inſtitutsbauten handelt, ſo wird bei der Wahl des Bauplatzes eine möglichſt enge Verbindung mit den beſtehenden Anſtalten anzuſtreben ſein, ſo daß der Verkehr zwiſchen den verſchiedenen Baugruppen erleichtert wird. Die geringſten Bedenken zeigen ſich noch bei weiterer Abtrennung der kliniſchen Anſtalten nebſt pathologiſcher Anatomie, Phyſiologie und Pharmakologie uſw. von der Gruppe des allgemeinen Kollegienhauſes und der naturwiſſenſchaftlichen Inſtitute; letzteren ſollte dann die normale Anatomie zugeſellt werden, aus dem Grunde, weil in erſteren Anſtalten vorwiegend nur die Studierenden der Medizin in höheren Semeſtern zu arbeiten haben. Die Sternwarte kann bei der geringen Bedeutung der Aſtronomie für den akademiſchen Unterricht ganz für ſich allein beſtehen; auch iſt die Abzweigung des botaniſchen Gartens ohne erhebliche Bedeutung. Immerhin bleiben aber derartige Anordnungen mit mannigfachen Übelſtänden behaftet und ſind im Intereſſe einer allſeitigen Förderung der Aufgaben der Univerſitäten, wo nur immer möglich, zu vermeiden.

68. Gruppierung der Baulichkeiten.

Unter den erwähnten Umſtänden können Erwägungen künſtleriſcher Art für die Stellung der Univerſitätsbauten zueinander nur höchſt ſelten von Bedeutung werden, und in der Tat ſind ſelbſt bei den größeren neuen Anlagen dieſer Gattung faſt ausſchließlich praktiſche Rückſichten maßgebend geweſen. Für einen Teil der neu erbauten Kaiſer-Wilhelms-Univerſität zu Straßburg lagen die Verhältniſſe beſonders günſtig; deshalb iſt dort der Verſuch einer ſtrengeren Gruppierung der Gebäude gemacht worden, der aus Fig. 49 zu erkennen iſt. Dieſer Plan wurde indes im Laufe der Bauausführung aufgegeben, ſo daß auch hier keine einheitliche architektoniſche Wirkung erzielt worden iſt.

Eine weitere, der Neuzeit angehörige Geſamtanlage von Univerſitäts-Baulichkeiten bieten diejenigen in Kiel dar, welche aus Fig. 50 erſichtlich ſind, bei deren Gruppierung aber auch das praktiſche Moment von größerem Einfluß war als der künſtleriſche Geſichtspunkt.

Unmittelbar neben dem Kieler Hafen, nördlich vom Königlichen Schloſſe, befindet ſich im „Schloßgarten“, mit der Front gegen beide gewendet, das Kollegienhaus (Univerſitätsgebäude geheißen). Durch die Hegewiſchſtraße, welche ſchwach anſteigt und nach den mediziniſchen Lehranſtalten führt, davon getrennt, liegt in gleicher Höhe die Univerſitätsbibliothek und dicht neben ihr an der Brunswickerſtraße das chemiſche Inſtitut. Hinter dieſen 3 Gebäuden, welche nahezu in gleicher Linie ſtehen, ſteigt das Gelände zu einer kleinen Anhöhe an; auf dem linksſeitigen Hange ſind zoologiſches Inſtitut und Anatomiegebäude errichtet, auf dem rechtsſeitigen Hange, faſt auf dem Gipfel der Anhöhe, mithin hinter dem Kollegienhauſe, die Augenklinik. Dicht oberhalb des zoologiſchen Inſtituts führt durch Gartenanlagen der Weg zum phyſiologiſchen Inſtitut, welches in einiger Entfernung von der Hegewiſchſtraße aufgeführt iſt. Auf dem Gipfel der vorhin erwähnten Anhöhe, etwa 25,00 m über dem gewöhnlichen Waſſerſtand im Hafen, befinden ſich die mediziniſchen Lehranſtalten mit dem pathologiſchen und dem hygieniſchen Inſtitut, ſowie die Dienſtwohnungen für die Direktoren der drei Kliniken.

Vom oberen Ende der Hegewiſchſtraße gelangt man links über eine rechtwinkelig dazu angelegte Kaſtanienallee, welche von der Hoſpitalſtraße ausgeht, in ſchräger Richtung zu dem mit

[74]) Fakſ.-Repr. nach: Pistor, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 323.

Digitized by Google

der Hauptfront nach Süden gewendeten Hauptkrankenhaus, in welchem unten die mediziniſche und oben die chirurgiſche Klinik untergebracht ſind. In gleicher Linie liegt rechts von der Hegewiſchſtraße die geburtshilfliche Klinik, in der Verlängerung dieſer Straße das Iſolierhaus und noch weiter rückwärts das pathologiſche Inſtitut. Hinter dieſem ſtehen auf dem gegen den Schwanenweg und die Hoſpitalſtraße abfallenden Abhang des Hügels verſchiedene, den beiden Kliniken zu-

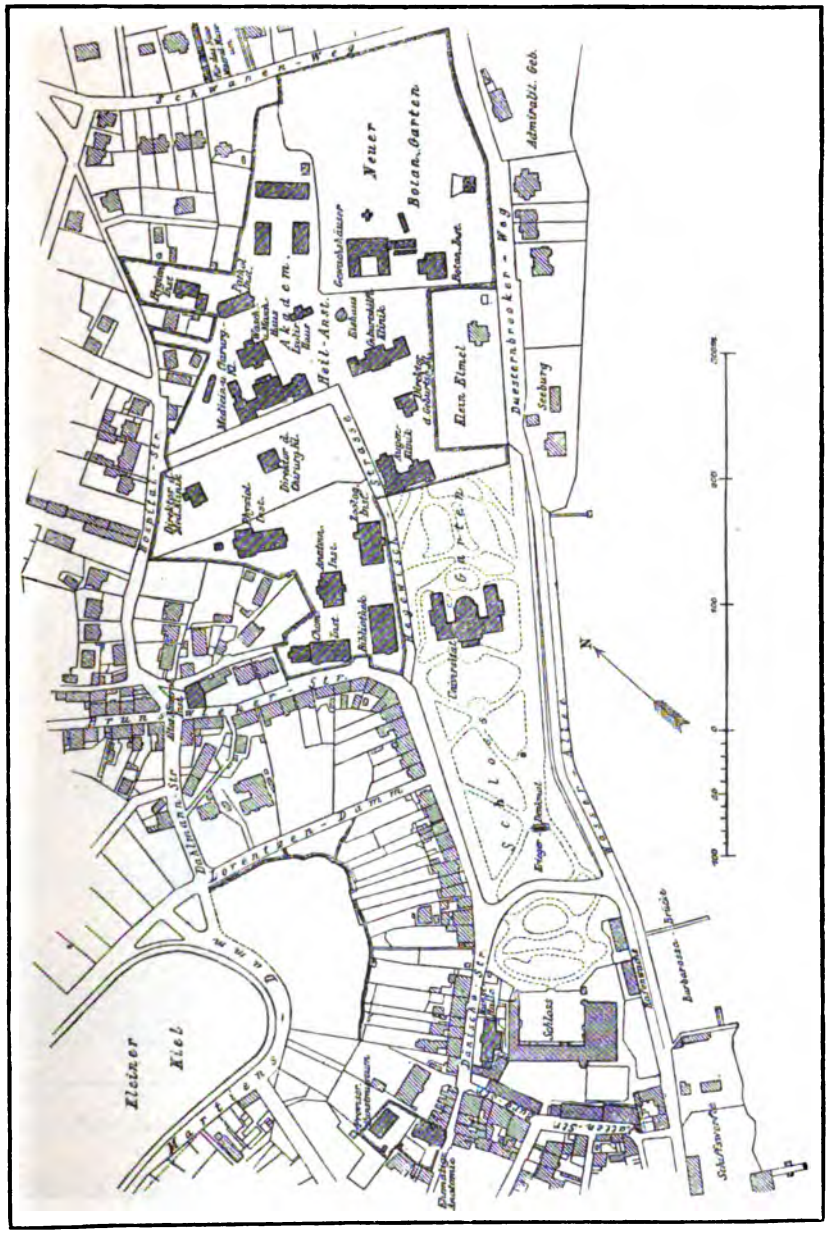


Fig. 50. Lageplan der Univerſitäts-Baulichkeiten zu Kiel [74]).

gehörige Baracken, und anſtoßend an dieſes Gebiet grenzt der neue botaniſche Garten mit dem botaniſchen Inſtitut.

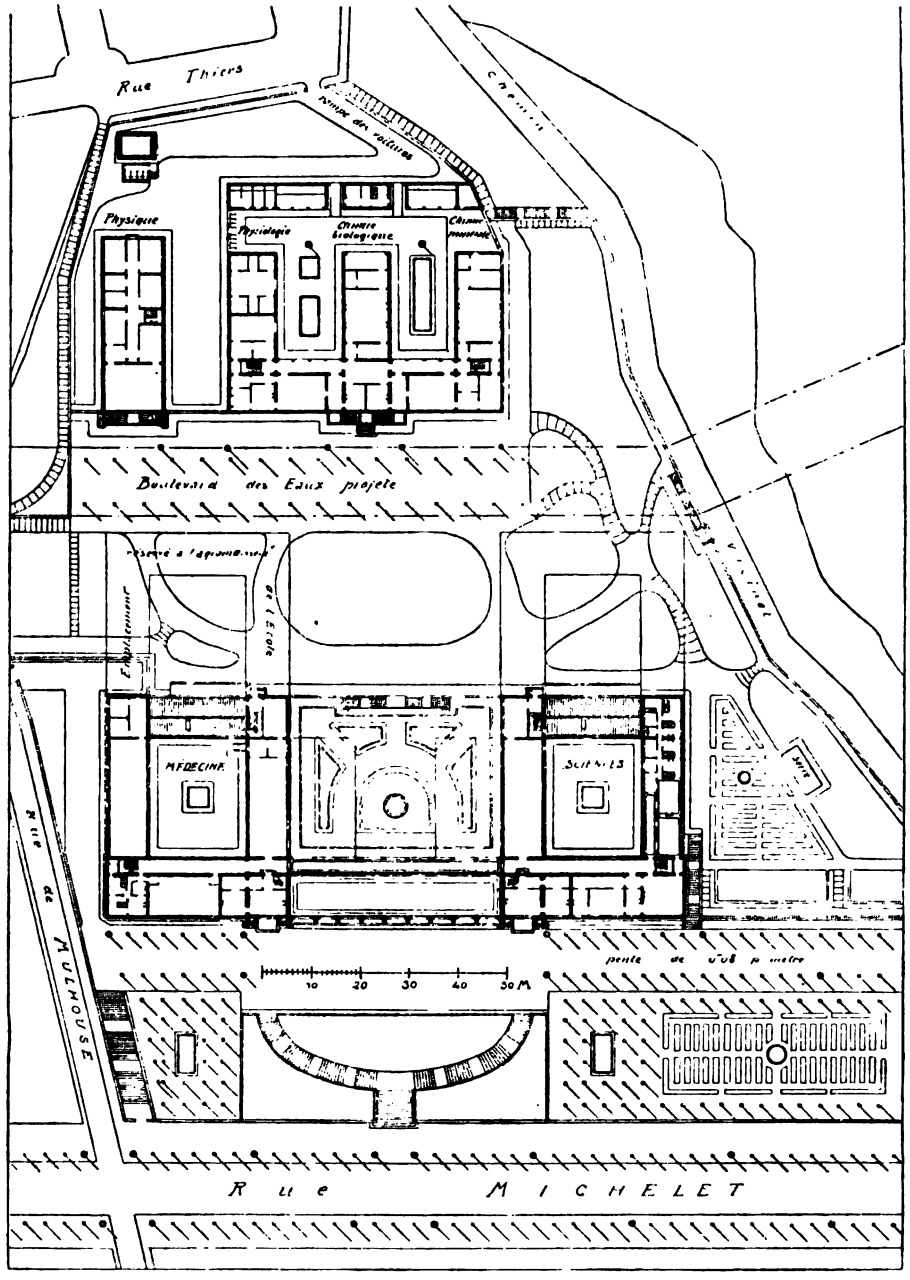
Eine hübſche Gruppierung, die auch künſtleriſchen Anforderungen innerhalb gewiſſer Grenzen entſpricht, zeigen die von *Dauphin* entworfenen Baulichkeiten der Univerſität zu Algier (Fig. 51 [75]).

[74]) Fakſ.-Repr. nach: PLANAT, P. *Encyclopédie de l'architecture.* Paris 1888–93. Bd. 6, S. 670.

Digitized by Google

Die Fakultäten der Medizin, der Wiſſenſchaften, der Rechtswiſſenſchaft und der Literatur, ſowie eine große Bibliothek nehmen die beiden vorderen, miteinander zuſammenhängenden und

Fig. 51.



Univerſität zu Algier[75]).

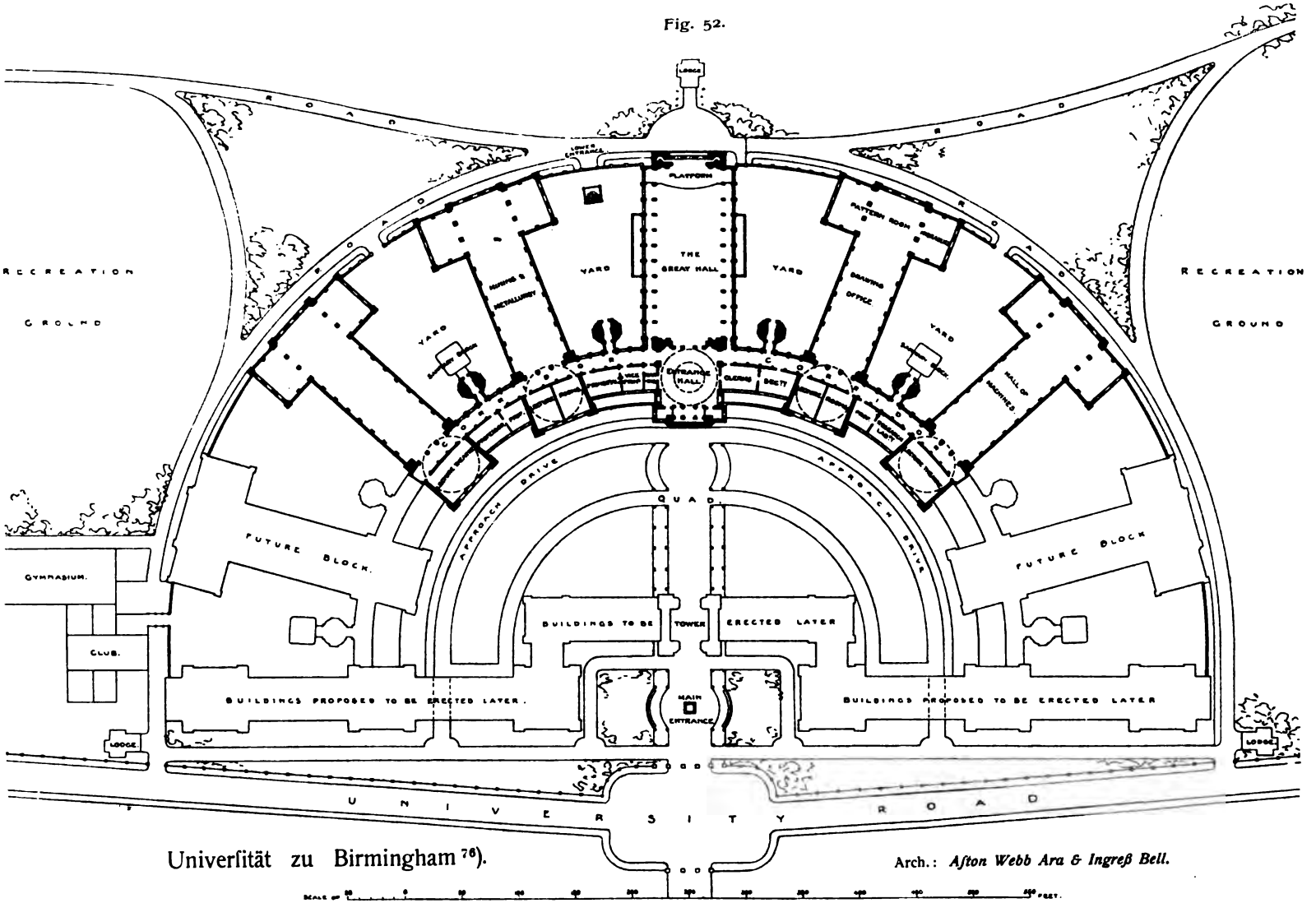
1/1800 w. Gr.

Arch.: *Dauphin.*

gegen die *Rue Michelet* gewendeten Gebäude ein; nach rückwärts, durch einen Boulevard von letzteren getrennt, ſind die Inſtitute für Phyſik, unorganiſche und organiſche Chemie geſtellt; nur das zoologiſche Laboratorium für Seetiere iſt geſondert von dieſen Baulichkeiten (am Hafen von

Digitized by Google

Fig. 52.



Universität zu Birmingham [76]).

Arch.: *Aston Webb Ara & Ingreß Bell.*

Digitized by Google

Algier) errichtet. Für die Möglichkeit ausreichender Erweiterung der beiden Vordergebäude iſt Sorge getragen.

Eine ganz eigenartige Anordnung zeigen die neuen Bauten für die Univerſität zu Birmingham (Arch.: *Aſton Webb Ara & Ingreß Bell*; Fig. 52[76]).

Die einzelnen Gebäude ſind ſtrahlenförmig geſtellt; ein ringförmiger Flurgang, dem, gleichfalls ringförmig angeordnet, Verwaltungs- und Unterrichtsräume vorgelegt ſind, ſtellt die Verbindung zwiſchen ihnen her. In der Hauptachſe befinden ſich die Eintrittshalle und hinter dieſer die *Great Hall*, die etwa unſerer Aula entſpricht. Links und rechts davon, ebenſo davor, ſind die übrigen Lehrgebäude vorgeſehen, von denen indes, wie Fig. 52 zeigt, zunächſt nur 4 ausgeführt worden ſind; die übrigen werden, dem wachſenden Bedürfnis entſprechend, ſpäter errichtet. Rechts von den in Fig. 52 dargeſtellten Gebäuden iſt das Maſchinenhaus gelegen und Raum für ſpäter zu erbauende Werkſtätten vorhanden[77]).

Schließlich ſei noch der Wettbewerbentwürfe gedacht, welche für den Bau einer kaliforniſchen Staatsuniverſität zu Berkeley bei San Francisco zu Ende des vorigen Jahrhunderts eingegangen ſind.

Durch eine Stiftung der Senatorswitwe *Phebe Hearſt* war dieſer Wettbewerb hervorgerufen worden. Zu Anfang des Jahres 1898 wurde ein allgemeiner Wettbewerb ausgeſchrieben, und es wurden 110 Entwürfe eingereicht; von dieſen kamen 11 in die engere Wahl. Unter den Verfaſſern der letzteren fand ein engerer Wettbewerb ſtatt, aus dem *Bénard* als Sieger hervorging. Der verfügbare Raum geſtattet es nicht, auf die zum Vorſchein gekommenen Geſamtanordnungen näher einzugehen, es muß genügen, auf die unten genannten Berichte[78]) zu verweiſen.

c) Einige wichtigere Räume.

69. Sammlungsräume.

Von der Geſtaltung der Hörſäle und ihrem Zubehör war bereits im vorhergehenden Kapitel die Rede. Von den dem Unterricht dienenden Räumlichkeiten ſeien hier zunächſt diejenigen beſprochen, welche zur Aufnahme der Sammlungen dienen. Für dieſe ſind geſicherte Erhaltung der aufzubewahrenden Gegenſtände, Überſichtlichkeit der Anordnung, gute Beleuchtung und Bequemlichkeit für die Betrachtung oder Benutzung als die hauptſächlichen Bedingungen anzuſehen.

In erſterer Hinſicht bedürfen die Sammlungen des Schutzes gegen Staub und Feuchtigkeit, ſowie gegen Sonnenſchein und größere Temperaturſchwankungen. Man legt die Sammlungsräumlichkeiten daher, wie ſchon erwähnt, gern in die ruhigeren oberen Geſchoſſe und gibt ihnen womöglich eine nördliche oder öſtliche Lage, wobei eine helle und gleichmäßige Beleuchtung erreicht wird. Auch Erhellung mittels Deckenlicht iſt für manche Sammlungen zu empfehlen, während für andere, bei denen es ſich oft um die Betrachtung kleinſter Gegenſtände mit Lupe und Mikroſkop handelt, Seitenlicht nicht zu entbehren iſt. Die Fenſter und Fußböden der Sammlungsräume müſſen möglichſt dicht gearbeitet ſein; zur Verhinderung des Zutrittes von grellem Sonnenlicht ſind erſtere mit Vorhängen, am beſten von dunkler Farbe, zu verſehen. Die Erwärmung der Räume iſt in mäßigen Grenzen zu halten und erfolgt am zweckmäßigſten mittels Dampf- oder Warmwaſſerheizung; Feuerluft- oder gar Ofenheizung ſind wegen des dadurch eingeführten Staubes nicht zu empfehlen. In den meiſten Fällen wird eine natürliche Lüftung ausreichend ſein.

Die Räumlichkeiten für das kunſtarchäologiſche Inſtitut, in denen Sammlungen von Gipsabgüſſen nach antiken Skulpturwerken uſw. zur Ausſtellung gelangen, ſind hinſichtlich ihrer Einrichtung, der Bauart, der Beleuchtung uſw. nach den

[76]) Fakſ.-Repr. nach: *Building news*, Sept. 12, 1902.

[77]) Näheres ebendaſ., S. 363.

[78]) Das Ergebnis der Phebe A. Hearſt-Wettbewerbes für Entwürfe zu einer neuen Univerſität bei Berkeley in Californien. Deutſche Bauz. 1899, S. 554, 557, 561, 566; 1900, S. 45, 53.

Prof. *Bluntſchli*'s Entwurf für die Neubauten der kaliforniſchen Univerſität bei San Francisco. Schweiz. Bauz., Bd. 34, S. 169.

Digitized by Google

gleichen Rückſichten wie die der Skulpturmuſeen anzulegen (ſiehe das 4. Heft dieſes Halbbandes, Abſchn. 4, A, Kap. 3).

Alle Sammlungsſäle ſind ſo geräumig zu geſtalten, daß eine allmähliche Vermehrung der Sammlungsgegenſtände ſtattfinden kann.

Die meiſten Sammlungsgegenſtände werden zum Schutze gegen den Staub, den gefährlichſten Feind aller Sammlungen, in Schränken aufbewahrt. Die Anordnung der letzteren iſt indes nach der Natur der aufzubewahrenden Gegenſtände und der Liebhaberei der Profeſſoren, die ſie zu benutzen haben, ſo verſchiedenartig, daß darüber allgemeine Regeln nicht wohl gegeben werden können. Vielſeitigkeit und Leichtigkeit der Benutzung, die Möglichkeit, jeden Gegenſtand leicht reinigen und unter Umſtänden ohne große Mühe von ſeinem Platze entfernen zu können, und daher richtige Wahl der Abmeſſungen, Sorgfalt der techniſchen Herſtellung bei einfacher, anſpruchsloſer Formengebung, gehörige Ausnutzung des Raumes und überſichtliche Aufſtellung ſind dabei die Hauptſache. Im Intereſſe eines guten, leichten Anſehens hat man bei Glasſchränken neuerdings Eiſen oder Bronze zu Hilfe genommen, hat ſie wohl auch ganz aus Spiegelſcheiben und Metallſtäben in Winkel und Sproſſenform uſw. konſtruiert. Einfache Holzkonſtruktionen erfüllen indes gleichfalls ihren Zweck und genügen in den meiſten Fällen. Im folgenden (unter B, C und D) wird noch mehrfach von ſolchen Sammlungsſchränken die Rede ſein, und auch bei Betrachtung der Muſeen (in Heft 4 dieſes Halbbandes, Abſchn. 4, A) wird dieſer Gegenſtand noch näher zu beſprechen ſein.

Da die Sammlungsgegenſtände in den Vorleſungen vielfach zur Darſtellung gebracht werden müſſen, ſo iſt es notwendig, die Sammlungsſäle in bequeme Verbindung mit den betreffenden Hörſälen zu ſetzen; man legt deshalb beide gern in das gleiche Geſchoß. Wo dies nicht möglich iſt, muß für entſprechende Treppen oder Aufzüge Sorge getragen werden. Am angenehmſten iſt es, wenn Hörſaal und Sammlungsraum nebeneinander liegen und nur durch einen neutralen Raum voneinander getrennt ſind, der dann den doppelten Zweck hat, den unmittelbaren Zutritt des im Hörſaal reichlich erzeugten Staubes zu verhindern und zur Vorbereitung der Vorleſungsdarſtellungen zu dienen.

In Art. 59 (S. 56) wurde bereits geſagt, daß beſonders reichhaltige Sammlungen der in Rede ſtehenden Art den Charakter von Muſeen annehmen. Unter B werden ſo geſtaltete naturhiſtoriſche Sammlungen erwähnt werden; hier finde als einſchlägiges Beiſpiel das akademiſche Kunſtmuſeum zu Bonn (Fig. 53 bis 55) ſeinen Platz.

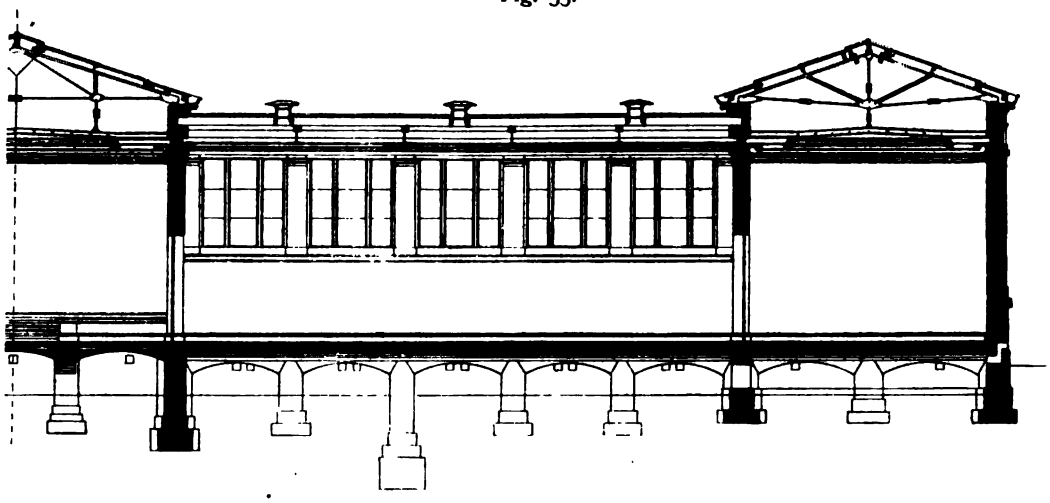
Die kunſtarchäologiſche Sammlung der Univerſität zu Bonn beſteht aus einer kleineren Anzahl von Originalwerken und einer ſehr bedeutenden Zahl von Gipsabgüſſen; ſie iſt ſeit 1884 in einem neuen Gebäude, deſſen Entwurf von *Reinike* herrührt und welches im Hofgarten, dem Kollegienhauſe der Univerſität gegenüber, ſteht, untergebracht.

Das an dieſer Stelle vorhandene alte Anatomiegebäude iſt, in etwas veränderter Geſtalt, für die Muſeumsanlage mitbenutzt worden. Es enthält nunmehr die Eintrittshalle für die ganze Anlage, einen mittleren Rundraum, an den ſich links der Hörſaal mit ſeinen Nebenräumen, rechts die Sammlungsräume für die Originale anſchließen. Hinter dieſem älteren Teile, mit ihm durch eine kleine Halle verbunden, iſt ein langgeſtreckter Neubau errichtet, der ausſchließlich für die Sammlung von Gipsabgüſſen beſtimmt iſt. Er beſteht aus einem mittleren Deckenlichtſaal (10,00 × 17,00 m) und zwei Eckſälen (je 7,80 × 17,00 m), ebenfalls mit Deckenlicht erhellt, ferner aus zwei Mittelſälen (je 7,80 × 18,00 m) mit Seitenlicht und zwei parallel mit letzteren gelegten, 3,50 m breiten Flurgängen, welche mit den Hauptſälen in unmittelbarer Verbindung ſtehen. Zur Aufſtellung der Parthenon-Skulpturen iſt im Hintergrunde des mittleren Deckenlichtſaales eine erhöhte Bühne hergeſtellt worden.

Die Räume des alten Baues haben eine lichte Höhe von 4,20 m, die Hauptſäle des Neubaues eine ſolche von 6,50 m. An beiden Seiten der Verbindungshalle zwiſchen Alt- und Neubau befinden

Digitized by Google

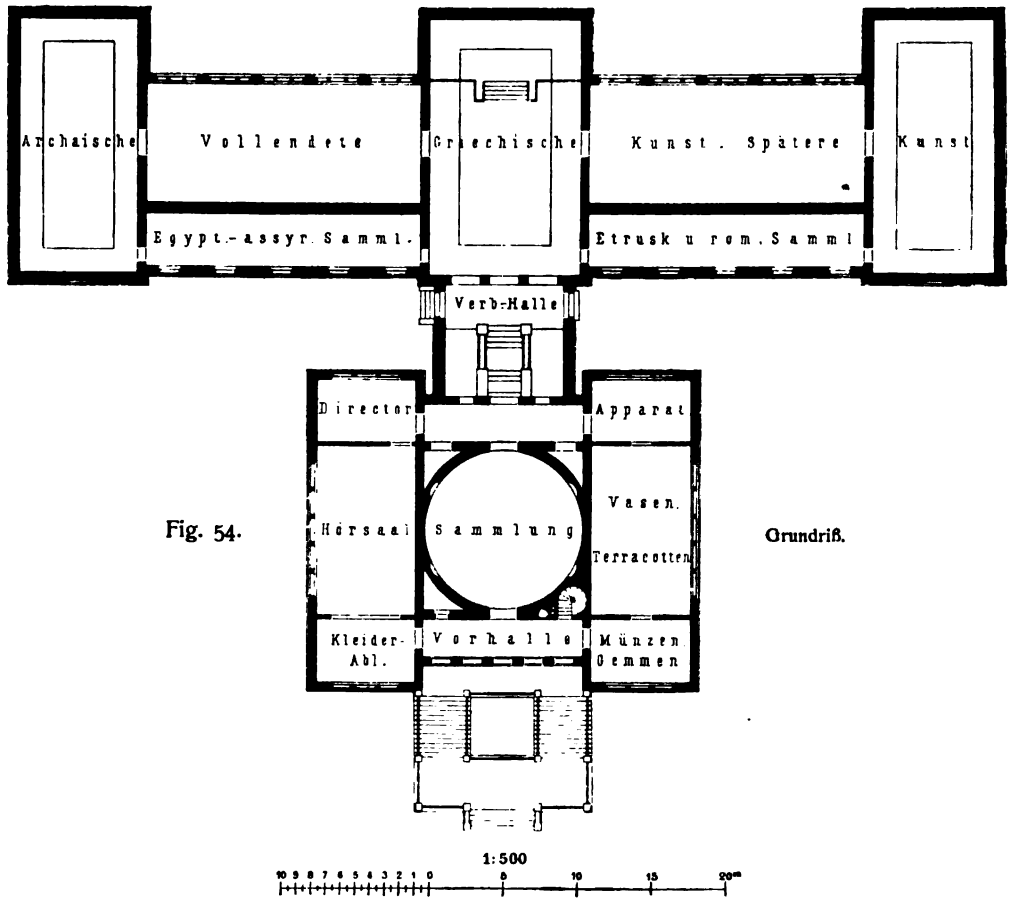
Fig. 53.



1:250

Längenſchnitt durch den rückwärtigen Langbau.

Fig. 54.



Grundriß.

Akademiſches Kunſtmuſeum zu Bonn.

Arch.: *Reinike.*

Digitized by Google

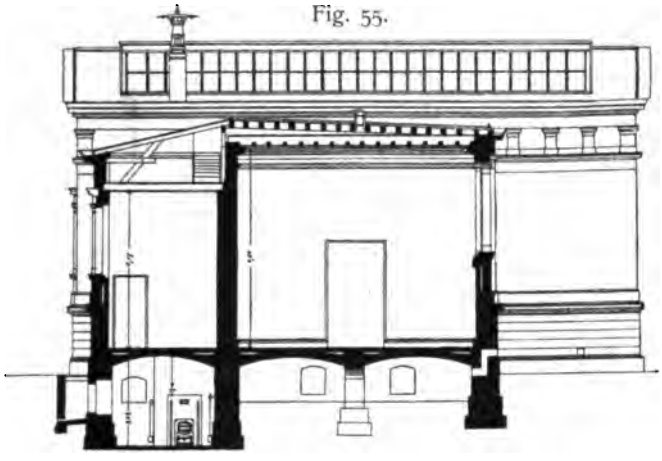
ſich Nebeneingänge, welche ein leichtes Einbringen der Sammlungsgegenſtände geſtatten. Die Decken der von oben beleuchteten Säle liegen auf Eiſenträgern, welche an die eiſernen Dachkonſtruktionen angehängt ſind; der feſte Teil der Decken wird durch Holzbalken mit Putz auf Latten gebildet. Alle feſten Dachflächen der Deckenlichtſäle ſind ebenſo wie die ſeitlich beleuchteten Flure des Neubaues mit einer auf Holzſparren liegenden Schalung verſehen und mit gewelltem Zinkblech eingedeckt. Die beiden Mittelſäle und die Verbindungshalle haben eine Eindeckung von Holzzement erhalten. Die Fenſter der mit Seitenlicht verſehenen Mittelſäle beginnen 3,00 m, diejenigen der Flure 2,50 m über dem Fußboden und ſind nahezu bis zur Decke hoch geführt. Die Fenſterrahmen beſtehen aus einem Sproſſenwerk von Eiſen; die Durchgangsöffnungen im Inneren werden nur durch Vorhänge abgeſchloſſen.

Sämtliche Räume des Neubaues haben Terrazzofußböden; die inneren Wandflächen ſind glatt geputzt und mit einem mäßig verzierten Leimfarbenanſtrich verſehen. Zur Heizung der Räume dienen im alten Bau eiſerne Öfen, während die Säle des Neubaues durch eine Feuerluftheizung erwärmt werden. — Die Geſamtbaukoſten haben rund 120 000 Mark betragen, wovon auf die Herſtellung der alten Anatomie etwa 10 000 Mark entfallen [79]).

Eine weitere Anlage der fraglichen Art bildet das durch Fig. 56 [80]) bis 58 veranſchaulichte archäologiſche Muſeum der Univerſität zu Halle.

Dieſes Gebäude ſoll die archäologiſche Kunſtſammlung, welche aus Gipsabgüſſen nach der Antike beſteht, aufnehmen. Dieſe Sammlung würde zurzeit den Bau nicht ausfüllen; deshalb wurden vorläufig auch noch das Kupferſtichkabinett und eine Sammlung von Stichen, Radierungen, Photographien uſw., die ſich auf Kunſtgeſchichte beziehen, darin untergebracht.

Fig. 55.



Querſchnitt durch den öſtlichen Mittelbau des akademiſchen Kunſtmuſeums zu Bonn (ſiehe Fig. 53 u. 54).

1/250 w. Gr.

Die Pläne für dieſes an der Alten Promenade auf dem ſog. Schulberg gelegene Gebäude wurden von ***Hagemann***, auf Grund von im Miniſterium der öffentlichen Arbeiten angefertigten Skizzen, ausgearbeitet. Es beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß; die Stockwerkshöhen betragen bezw. 3,50, 5,00 und 5,50 m. Das ſtark abfallende Grundſtück weiſt ſo bedeutende Höhenunterſchiede auf, daß das Sockelgeſchoß ſich an der Südſeite völlig über Erdgleiche erhebt, im Norden hingegen kellerartig geſtaltet iſt. Der Haupteingang in das Muſeum befindet ſich an der nach Weſten gelegenen Giebelfront, wo eine Freitreppe in Verbindung mit einem terraſſenartigen Vorbau (Fig. 56) angeordnet iſt. Unter letzterer wurde ein weiterer, in das Sockelgeſchoß führender Eingang und an der Oſtſeite ein dritter, für die Studierenden beſtimmter Eingang vorgeſehen.

Im Sockelgeſchoß iſt an der Südſeite ein Teil der archäologiſchen Sammlung untergebracht; im übrigen enthält dieſes Stockwerk die Wohnung des Hausmannes, die Anlagen für die Feuerluftheizung, Kiſten- und Kohlengelaſſe, ſowie einen Raum zur Reinigung der Gipſe. Erd- und Obergeſchoß ſind im Grundriß ziemlich gleich geſtaltet und enthalten außer 2 Hörſälen hauptſächlich Sammlungsräume, wie dies aus Fig. 57 u. 58 erſichtlich iſt. Außer der am Haupteingang gelegenen Haupttreppe iſt an der Oſtſeite noch eine Nebentreppe vorhanden; neben letzterer befindet ſich ein Aufzug.

Über den Bruchſteinfundamenten iſt das Gebäude aus Ziegeln errichtet; der Sockel hat im unteren Teile Granit-, im oberen Sandſteinverblendung erhalten. Nur die Strukturteile und der ornamentale Schmuck ſind in Sandſtein ausgeführt; alles übrige iſt geputzt. Für das Äußere wurden

---

[79]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 503.
[80]) Fakſ.-Repr. nach: ebendaſ. 1894, S. 417.

Digitized by Google

Fig. 56.

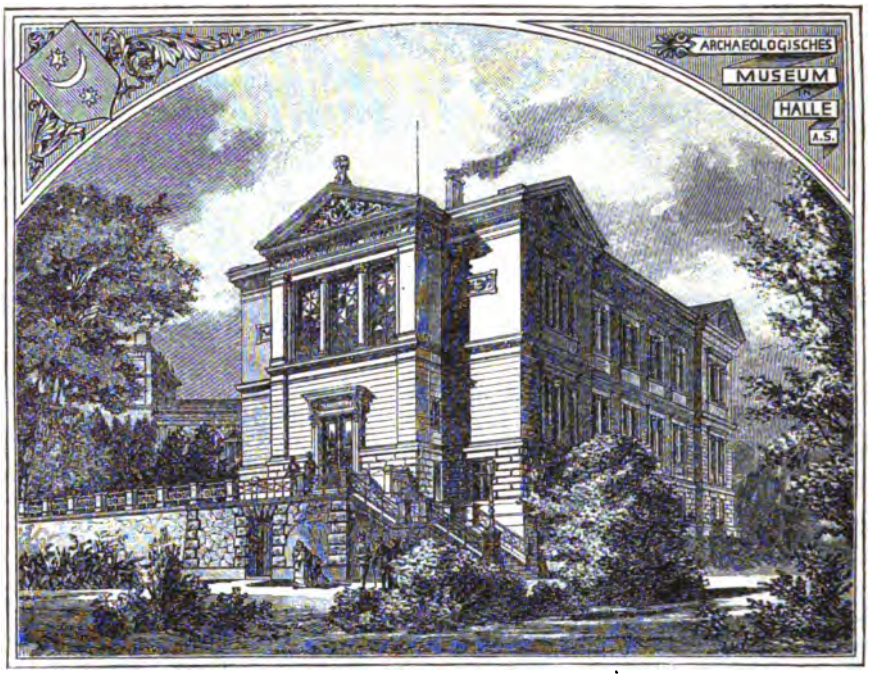
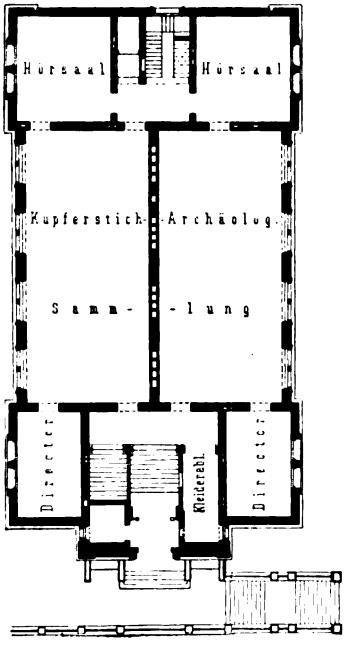


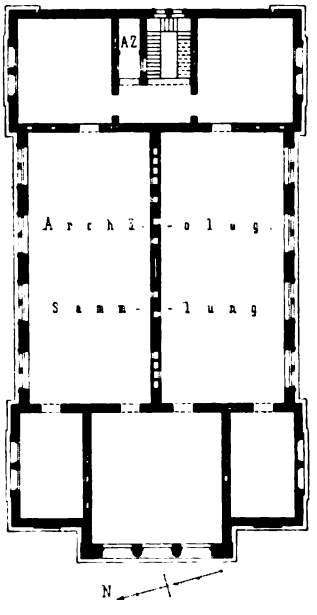
Schaubild [60]).

Fig. 57.



Erdgeſchoß.

Fig. 58.



Obergeſchoß.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Archäologiſches Inſtitut der Univerſität zu Halle.

Arch.: *Hagemann.*

Digitized by Google

in Übereinſtimmung mit dem daneben gelegenen, von *Schinkel* herrührenden Kollegienhaus helleniſche Architekturformen gewählt.

Decken und Treppen ſind maſſiv; in den Räumen der archäologiſchen Sammlung wurde Terrazzofußboden, in jenen der Kupferſtichſammlung, in den Hörſälen uſw. eichener Stab-

Fig. 59.

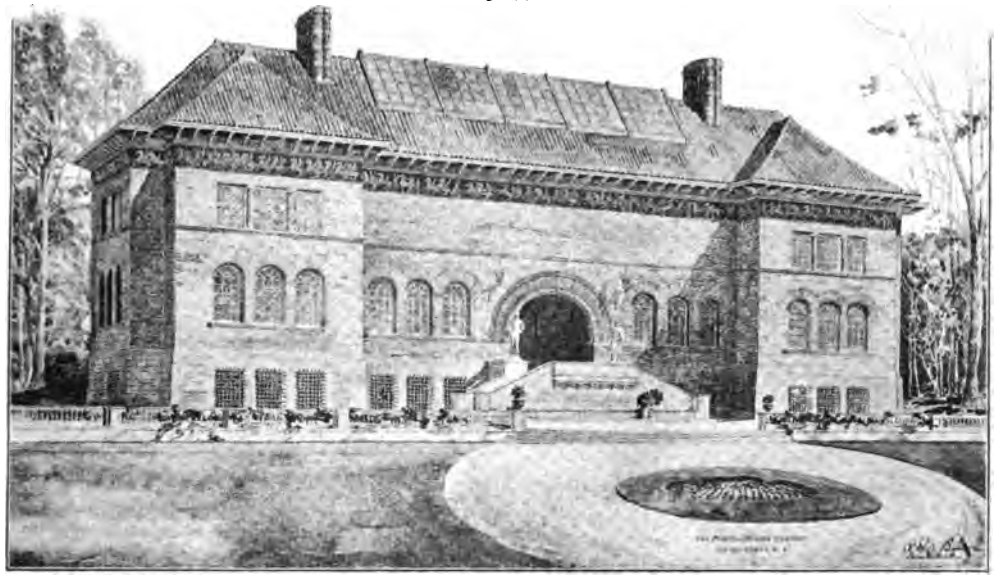
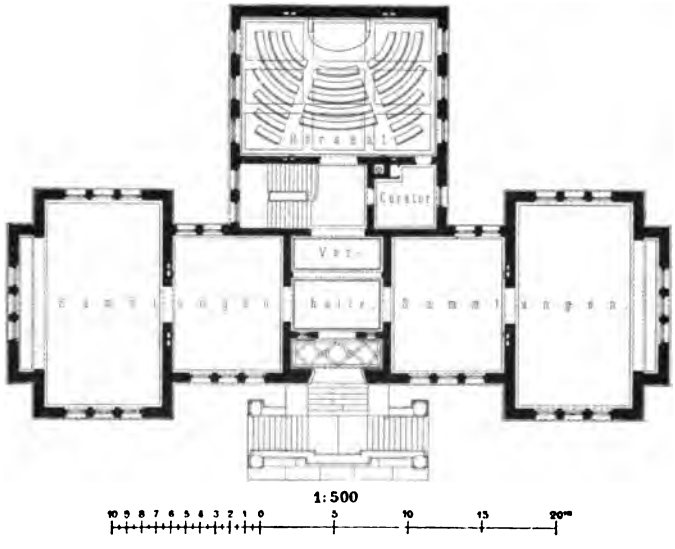


Schaubild.

Fig. 60.



Erdgeſchoß.

Kunſtmuſeum des *Princeton College* zu Princeton[81]).

Arch.: *A. Page Brown.*

fußboden in Aſphalt verlegt. Die Wandflächen haben einfache, ruhige, meiſt tiefe Farbentöne erhalten.

Die Baukoſten belaufen ſich auf rund 161 000 Mark, alſo für 1 qm überbauter Grundfläche auf 245 Mark und für 1 cbm umbauten Raumes auf 16 Mark.

[81]) Nach: *Building*, Bd. 9, S. 77.

Digitized by Google

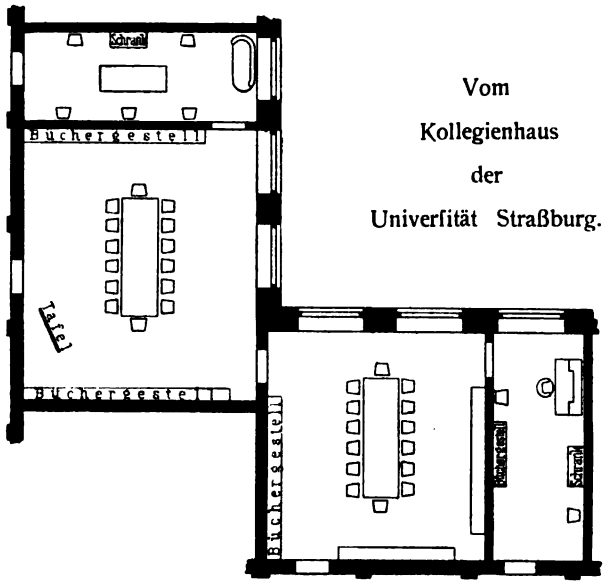
Auch das zum *Princeton College* zu Princeton gehörige Kunſtmuſeum (Fig. 59 u. 60[81]) iſt in die in Rede ſtehende Gattung von Bauwerken einzureihen. Es wurde 1888 von *A. Page Brown* ausgeführt.

Dieſes Gebäude hat eine I-förmige Grundrißgeſtalt, und im Mittelflügel iſt der große Hörſaal angeordnet; der Vorderbau enthält die Sammlungsräume, wovon die beiden an die Vorhalle ſtoßenden im weſentlichen durch Deckenlicht erhellt werden, während den nach auswärts gelegenen Sälen ſeitliche Beleuchtung zu teil wird. Das Muſeum iſt in Backſteinrohbau errichtet und mit Ziegeln eingedeckt. Der krönende Fries iſt demjenigen am Parthenon nachgebildet und in Terrakotta ausgeführt. — Die Baukoſten haben 600000 Mark (= 150000 Dollars) betragen.

70. Seminare und Bibliothekzimmer.

Bei einer weiteren Gruppe der faſt allen Univerſitätsgebäuden gemeinſamen Räumlichkeiten, den Seminaren und Bibliothekszimmern der größeren Inſtitute, handelt es ſich im weſentlichen um Beſchaffung von Räumen, in denen die vor-

Fig. 61.

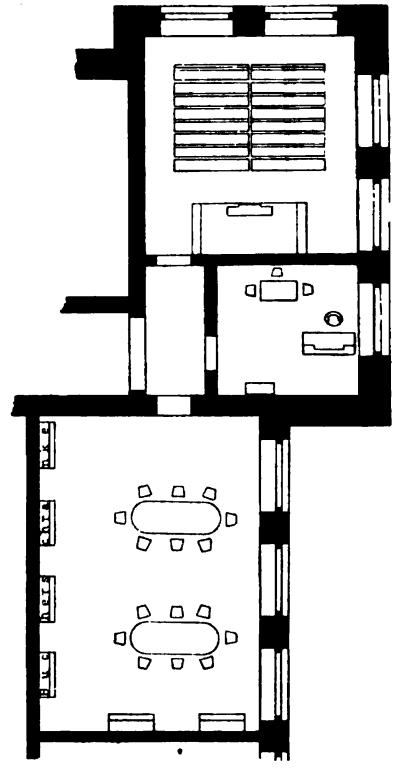


Vom Kollegienhaus der Univerſität Straßburg.

Seminare für mittelalterliche und neuere Geſchichte.

1:250

Fig. 62.



Mathematiſches Seminar.

handenen Lehrmittel, als Bücher, Kupferwerke, Karten uſw., aufbewahrt und den Studierenden für ihre Arbeiten zu freier und bequemer Benutzung bereit geſtellt werden. Bei den in den Räumen abzuhaltenden gemeinſchaftlichen ſeminariſtiſchen Übungen unter Leitung der Profeſſoren nehmen die Studenten an großen Tiſchen auf Stühlen Platz; die Zimmer müſſen alſo genügend geräumig ſein. Da die Bibliotheken vieler Seminare ſich fortlaufend ſtark vermehren, ſo empfiehlt es ſich, die Wände ganz mit Büchergeſtellen zu bekleiden, die dann mittels kleiner Treppen und Galerien zugänglich gemacht werden.

An der Univerſität Straßburg iſt für jedes Seminar auch ein kleines Studierzimmer für den Direktor des Inſtituts beanſprucht und der Flächenraum zuſammen auf 60 bis 80 qm angeſetzt worden. Nur für die ſtark beſuchten Seminare für moderne Sprachwiſſenſchaften und klaſſiſche Philologie ſind die Räumlichkeiten reichlicher, auf 120, ſelbſt 160 qm, bemeſſen, während bei anderen ſchon der Raum eines mittelgroßen Zimmers als genügend zu erachten iſt.

Digitized by Google

Sitzungsſaal des Senats der Univerſität zu Marburg.

Digitized by Google

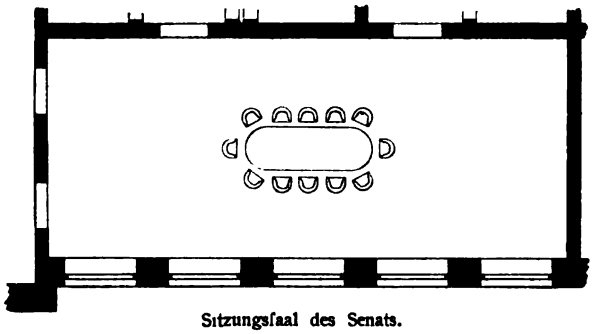
Digitized by Google

Fig. 61 ſtellt die beiden Seminare für mittelalterliche und neuere Geſchichte, Fig. 62 das mathematiſche Seminar an der genannten Hochſchule dar; das letztere beſteht aus einem Hörſaal mit 32 Plätzen, einem Direktorzimmer und einem Saale für die Übungen.

71. Geſchäftsräume.

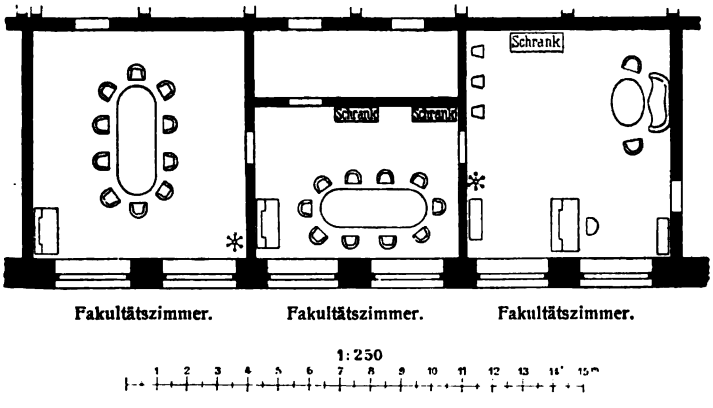
Des weiteren iſt derjenigen Räume der Univerſitäten zu gedenken, welche für die geſchäftlichen Angelegenheiten dienen. Da indes die Zwecke ungemein verſchiedenartige und an den einzelnen Hochſchulen auch in vielen Dingen die Gebräuche nicht immer die gleichen ſind, laſſen ſich über räumliche Erforderniſſe und Einrichtung der betreffenden Räumlichkeiten keine allgemeinen Anhaltspunkte geben. Deshalb ſeien nur in Fig. 63 u. 64 die Grundriſſe des Senatsſitzungsſaales, zweier Fakultätszimmer und des Rektorzimmers zu Straßburg und für die Ausſtattungen ſolcher Räume auf der nebenſtehenden Tafel der Senatsſaal der Univerſität zu Marburg hier aufgenommen. Im übrigen iſt bezüglich der Anordnung und Einrichtung von Sitzungszimmern für den Senat, die Fakultäten uſw. in Teil IV, Halbband 4 dieſes „Handbuches“ (Abt. IV, Abſchn. 5, Kap. 4, a) das Erforderliche zu finden.

Fig. 63.



Sitzungsſaal des Senats.

Fig. 64.



Vom Kollegienhaus der Univerſität zu Straßburg.

d) Kollegienhäuſer.

Im vorliegenden Kapitel ſollen nur die Kollegienhäuſer der Univerſitäten einer eingehenderen Betrachtung unterzogen werden. Die verſchiedenen mediziniſchen Lehranſtalten, die phyſikaliſchen, chemiſchen und anderweitigen naturwiſſenſchaftlichen Inſtitute, die Sternwarten und ſonſtigen Obſervatorien werden getrennt davon im nachfolgenden (unter B, C und E) beſprochen werden.

1) Anlage und Konſtruktion.

72. Räumlichkeiten.

Unter den Univerſitätsgebäuden ſtellt ſich ſowohl nach dem äußeren Umfange, als auch nach der inneren Bedeutung das Kollegienhaus, welches, wie ſchon oben geſagt wurde, wohl auch „Hörſaalgebäude“ oder ſchlechtweg „Aula“ genannt wird, als das Hauptgebäude dar, indem es beſtimmt iſt, alle diejenigen Räumlichkeiten in ſich zu vereinigen, welche einerſeits für die gemeinſamen Bedürfniſſe und Einrichtungen der Univerſität und andererſeits für die beſonderen Erforderniſſe der

Digitized by Google

Fakultäten notwendig ſind, mit Ausſchluß aber alles deſſen, was aus den in Art. 66 (S. 65) erörterten Gründen in beſonderen abgetrennten Gebäuden untergebracht werden muß.

Die erſtere Gruppe dieſer Räumlichkeiten umfaßt die Feſt- und Repräſentationsſäle der Univerſität, die Geſchäftsräume für die ſtaatliche Verwaltung, d. i. für den Kurator, bezw. Kanzler und ſein Sekretariat nebſt Regiſtratur, die Quäſtur und Kaſſe, und für die ſtaatlichen Prüfungsbehörden; ferner die Räumlichkeiten für die akademiſchen Behörden, als Rektor, Senat, Fakultäten und das Disziplinaramt, bezw. Univerſitätsgericht; weiter die Univerſitätsbibliothek mit ihrem Zubehör an Leſeſälen und Arbeitszimmern und endlich die Turn- und Fechtſäle. Die andere Gruppe ſchließt in ſich die Hörſäle für die theologiſche und die juriſtiſche Fakultät, für die mathematiſchen und philologiſch-hiſtoriſchen, ſowie die volkswirtſchaftlichen und ſtaatswiſſenſchaftlichen Disziplinen der philoſophiſchen Fakultät und für den ganzen Apparat der für dieſe Fakultäten erforderlichen Seminare, Sonderbibliotheken und die Sammlungen von Naturalien, Präparaten, Zeichnungen, Photographien, Gipsabgüſſen uſw. Für die mediziniſche Fakultät ſind im Kollegienhauſe nur einige Hörſäle für allgemein wiſſenſchaftliche Vorleſungen erwünſcht, und für die naturwiſſenſchaftlichen Fächer werden in der Regel nur ſolche Räumlichkeiten aufgenommen, welche nicht beſonders ſchwieriger baulicher Einrichtungen bedürfen, alſo die Lehr- und Sammlungsräume der beſchreibenden Naturwiſſenſchaften, der Geologie, Paläontologie, Mineralogie uſw., bisweilen auch wohl der Zoologie und Botanik.

Für den allgemeinen Verkehr ſind im Kollegienhauſe große, helle und luftige Eintritts- und Flurhallen, Flurgänge (Korridore), Höfe und dergl. erforderlich, in denen die Profeſſoren und Studenten ſich verſammeln und in den Zwiſchenpauſen der Vorleſungen ſich in angenehmer Weiſe ergehen können; ferner einige Verſammlungs- und Sprechzimmer der Dozenten, ein Erfriſchungszimmer für die Studenten, Bedürfnisanſtalten uſw.

Endlich ſind die Dienſtwohnungen für einige Beamte, namentlich den Quäſtor und den Univerſitätsſekretär, ferner für den Hausmeiſter, die Pedelle und Heizer in geeigneter Weiſe unterzubringen.

73. Raumbemeſſung. Die Größe der angeführten Räume und ihre Zahl innerhalb der einzelnen Gruppen iſt ſehr wechſelnd, je nach der Bedeutung der Univerſitäten, der Zahl der an ihnen vertretenen Fächer und vielen anderen örtlichen Verhältniſſen; daher laſſen ſich allgemeine Regeln nicht wohl aufſtellen, um ſo weniger als die Zahl der Univerſitätsbeſucher ſowohl im ganzen, als auch innerhalb der Fakultäten fortwährend ſtarken Schwankungen ausgeſetzt iſt.

Das Bauprogramm für das Kollegienhaus der Kaiſer Wilhelm-Univerſität Straßburg[82]) fußte auf einem Beſuch der Univerſität durch 1200 bis 1500 Studenten und einem Lehrerkollegium von etwa 90 Profeſſoren bei völliger Abtrennung der mediziniſchen Fakultät und der naturwiſſenſchaftlichen Fächer.

74. Geſamtanordnung. Dieſer letztere Umſtand läßt es beſonders wünſchenswert erſcheinen, neue Univerſitätsgebäude überhaupt nicht zu knapp zu bemeſſen oder ſo anzulegen, daß ſie einer Erweiterung fähig ſind. Bei einem Kollegienhauſe, das ſich in der Regel als ein abgeſchloſſener architektoniſcher Organismus darſtellen ſoll, wird dies indes nicht leicht durchzuführen ſein; es iſt daher Sache der Vorſicht, das Bauprogramm dafür möglichſt weit zu faſſen und hiernach nur diejenigen Univerſitätsinſtitute davon auszuſchließen, welche wegen durchaus zwingender Gründe

[82]) Siehe: Deutſche Bauz. 1878, S. 217.

Digitized by Google

abgeſondert werden müſſen. Uberdies iſt das Gebäude ſo zu disponieren, daß es durch einfache Klarheit der Grundrißanlage, durch gute Beleuchtung aller Teile, leichte Zugänglichkeit und Verbindung der Räume untereinander, paſſende Wahl der Abmeſſungen im einzelnen uſw. eine möglichſte Vielſeitigkeit der Benutzung geſtattet. Nur in dieſer Weiſe kann bei eintretendem Bedürfnis durch Verlegen abtrennbarer Inſtitute in Nebengebäude oder durch Verſchiebungen innerhalb des Gebäudes den wechſelnden Verhältniſſen ſtets mit Leichtigkeit Rechnung getragen werden.

Was die Hörſäle betrifft, ſo können dieſe meiſtens für mehrere Disziplinen gemeinſchaftlich benutzt werden; es iſt aber erwünſcht, namentlich bei großen Univerſitäten, jeder Fakultät eine Anzahl von mittelgroßen Sälen zur ausſchließlichen Benutzung zu überweiſen, weil anderenfalls die Aufſtellung des akademiſchen Studienplanes zu ſehr erſchwert werden würde. Die großen Hörſäle dienen allen Fakultäten gemeinſchaftlich, während andererſeits für alle diejenigen Fächer, in denen die Vorträge mit vielen Vorzeigungen begleitet werden, der zeitraubenden Vorbereitungen und mannigfacher beſonderen Einrichtungen wegen, in der Regel eigene Hörſäle erforderlich ſind.

75. Grundrißbildung.

Die Grundrißbildung des Kollegienhauſes hat nach ähnlichen Geſichtspunkten zu geſchehen wie bei den höheren Lehranſtalten. Aus Gründen der freien Benutzbarkeit, der Beleuchtung und Lüftung aller Räume empfehlen ſich diejenigen Grundrißformen am meiſten, welche bei einſeitig bebauten Flurgängen umſchloſſene Höfe ganz vermeiden. Dieſe Formen ſind indes nur bei beſchränktem Raumerfordernis und reichlich großem Bauplatz anwendbar, wie dies z. B. das urſprüngliche Kollegienhaus der Univerſität Kiel (Fig. 65) zeigte. Bei weitergehenden Anforderungen haben ſie den Übelſtand, daß das Gebäude zu ausgedehnt wird, was die Verbindungen erſchwert; auch eignen ſich die dabei entſtehenden langgeſtreckten, ſchmalen und zerriſſenen Baumaſſen wenig für eine würdige architektoniſche Behandlung; endlich ſtellen ſich, der ausgedehnten Faſſaden wegen, die Baukoſten verhältnismäßig hoch. Aus allen dieſen Gründen wird vielfach ſchon bei Anlagen von mittlerem Maßſtabe den Grundrißlöſungen mit umſchloſſenen Höfen der Vorzug gegeben.

Als beſonders gelungenes Beiſpiel dieſer Art wird das Kollegienhaus der Kaiſer Wilhelms-Univerſität in Straßburg (Fig. 68) angeſehen, bei welchem allſeitige ſehr bequeme Verbindungen von einer mittleren Flurhalle aus gewonnen ſind und in dem glasbedeckten Hofe eine großartige Halle geſchaffen iſt, welche bei außergewöhnlichen Feſten als Verſammlungsſaal dienen kann.

Eine muſtergültige Löſung für ein noch mehr geſteigertes Raumbedürfnis zeigt das neue Univerſitätsgebäude zu Wien (Fig. 71), bei welchem die ſechs Haupttreppen an einem großartigen, von Säulenhallen umzogenen Hofe liegen, ſo daß eine ſehr überſichtliche Gliederung der ungeheueren Baumaſſen und eine leichte Verbindung nach allen Seiten hin gewonnen iſt; allerdings ſind dabei nicht weniger als acht, zum Teile etwas kleine Nebenhöfe notwendig geworden.

Die Anzahl der Geſchoſſe iſt beim Kollegienhauſe ſowohl wegen einer würdigen äußeren Erſcheinung, als auch zur Erleichterung des Verkehres und der Benutzbarkeit möglichſt zu beſchränken, beſonders wenn umbaute Höfe nicht zu vermeiden ſind; denn dieſe werden um ſo unfreundlicher, je höher die umſchließenden Gebäudemaſſen ſich auftürmen. Naturgemäß ſind die unteren Stockwerke und die am leichteſten zugänglichen Teile des Gebäudes für die am ſtärkſten beſuchten Räumlichkeiten auszuwählen und umgekehrt; namentlich ſind alſo die Hörſäle, der Leſeſaal, die Geſchäftsräume des Rektors, des Quäſtors und die Kaſſe mit ihren Nebenräumen uſw. womöglich in das Erdgeſchoß zu verlegen. Die Hörſäle finden ihren Platz am beſten entfernt vom Geräuſch der Straße an der Nord- und Oſtfront des Gebäudes, wo ſie die ruhigſte Beleuchtung erhalten. Die

Digitized by Google

Seminare ſind von ihnen getrennt, aber unter ſich womöglich ſo zuſammenzulegen, daß ſie leicht überwacht werden können, was im Intereſſe der Sonderbibliotheken, welche hier zu freier Benutzung bereit ſtehen, für erwünſcht angeſehen wird. Die Sammlungsſäle ſind abſeits vom größeren Verkehre im Gebäude anzuordnen, um gegen ihren gefährlichſten Feind, den Staub, tunlichſt geſchützt zu ſein. Da die meiſten Räume dieſer Art auch nur von wenigen Perſonen beſucht werden, ſo finden ſie ihren Platz am vorteilhafteſten im oberſten Geſchoß. Andere, wie z. B. die kunſt-archäologiſchen und einige naturwiſſenſchaftliche Sammlungen, welche etwa auch dem größeren Publikum zugänglich gemacht werden ſollen, müſſen dagegen einen bequemeren Platz erhalten.

Wenn es irgend angeht, werden ferner alle zu einer Fakultät gehörige Räumlichkeiten immer möglichſt untereinander zuſammengelegt.

Die Lage des Feſtſaales, der Aula, ſoll beſonders hervorragend, ihr Zugang bequem und ſtattlich ſein; es iſt daher erwünſcht, falls dadurch nicht andere, weſentlichere Vorteile des Grundriſſes aufgegeben werden, ſie nicht höher als in das I. Obergeſchoß zu verlegen.

Wo die Univerſitätsbibliothek mit dem Kollegienhauſe vereinigt wird, muß ihr, wegen ihrer eigenartigen baulichen Einrichtungen und der notwendigen Sicherung gegen Feuersgefahr uſw., ein möglichſt ſelbſtändiger und abgeſchloſſener Gebäudeteil eingeräumt werden.

76. Lüftung und Heizung.

Bezüglich der Lüftung und Heizung der Kollegienhäuſer haben die allgemeinen Grundſätze, welche im vorhergehenden Hefte dieſes Halbbandes (Abſchn. 1, A) vorgeführt worden ſind, gleichfalls Gültigkeit. Obwohl die meiſten Hörſäle nur während verhältnismäßig weniger Stunden des Tages und auch nicht ununterbrochen benutzt werden, ſo iſt doch für entſprechende, kräftig wirkende Lüftungseinrichtungen Sorge zu tragen. Die neuerdings von *Rietſchel* in den Hörſälen der Berliner Univerſität angeſtellten Unterſuchungen[83]) haben gezeigt, daß auch in den Hörſälen der Hochſchulen ein ziemlich raſcher Luftverderb eintritt und deshalb auf einen ſtarken Luftwechſel Bedacht zu nehmen ſei.

Für die Erwärmung der Kollegienhäuſer wird wohl nur eine Fernheizanlage in Ausſicht zu nehmen ſein; die Ofenheizung kann bloß für einzelne hierzu ſich beſonders eignende Räume, für eine oder die andere Dienſtwohnung uſw. in Betracht kommen. Feuerluftheizung und Waſſerluftheizung ſind die am meiſten angewendeten Syſteme; doch wird in neuerer Zeit immer mehr Dampfluftheizung verwendet.

In dem 1858—62 erbauten Kollegienhauſe zu Königsberg ſind allerdings in den Hörſälen noch Kachelöfen aufgeſtellt und nur die Aula iſt mit Luftheizung verſehen worden. Das Kollegienhaus zu Kiel hat durchwegs Feuerluftheizung erhalten.

Im Kollegienhauſe zu Straßburg iſt für die Seminarräume Heißwaſſerheizung in Verbindung mit Luftheizung, für alle übrigen Räume, einſchl. der Gänge, Vorhallen und des glasbedeckten Hofes, Feuerluftheizung vorgeſehen. Die Luft wird mittels zweier durch Gaskraftmaſchinen in Bewegung geſetzten Bläſer zunächſt durch wagrechte Kanäle, die unter dem Kellerboden liegen, nach den einzelnen Luftheizungsrohren getrieben. Von hier gelangt ſie nach erfolgter Erwärmung durch eine zweite Reihe wagrechter Kanäle unter dem Gangboden des Erdgeſchoſſes zu den lotrechten Kanälen, um von dieſen aus in die einzelnen Räume auszuſtrömen. Um jedoch die Heizung abſtellen zu können, ohne die Lüftung zu unterbrechen, iſt ein zweites Kanalnetz angelegt, das in gleicher Weiſe wie das eben beſchriebene den Räumen Luft, auf Zimmertemperatur erwärmt, zuführt. So iſt unter allen Verhältniſſen die Lüftung der Räume, und zwar zwei- bis dreimaliger Luftwechſel in der Stunde, ſichergeſtellt. Die Anlage iſt auch während der Sommermonate in

[83]) Siehe hierüber: Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 188, ſowie im vorhergehenden Art. 12 (S. 18).

Digitized by Google

Betrieb, indem man durch die beiden Kanalnetze die frifche Luft, ohne daß diefe die Luftheizungsöfen paffiert, unmittelbar den zu lüftenden Räumen zuführt.

77. Aborte und Piffoirs.

In einem Kollegienhaufe ift weiters für die genügende Zahl von Aborten mit Piffoirs Sorge zu tragen. Diefe außerhalb des Hauſes in den Hofraum zu verlegen, geht bei Hochfchulbauten kaum an, am allerwenigften für die Aborte, die von den Dozenten benutzt werden. Im Kollegienhaufe zu Kiel find Aborte und Piffoirs im Sockelgefchoß (unter der Aula) vereinigt worden; allein in den bezüglichen Neubauten zu Straßburg, Wien und an anderen Orten find in allen Gefchoffen und auch an mehreren Stellen jeden Stockwerkes Aborte und Piffoirs angeordnet worden. Dies fchließt nicht aus, daß in den größeren Hofräumen, an hierzu geeignetem Platze, gleichfalls Aborte eingerichtet werden.

Aborte und Piffoirs follen an keiner zu fehr in die Augen fallenden Stelle des Hauſes angeordnet werden, aber auch nicht fo verfteckt gelegen fein, daß fie fchwer aufzufinden find. Über ihre Abmeffungen, Einrichtung und Konftruktion ift aus Teil III, Band 5 diefes „Handbuches“ (Abt. IV, Abfchn. 5, D: Aborte und Piffoirs) das Erforderliche zu entnehmen.

78. Architektonifche Geftaltung.

An das Kollegienhaus einer Univerfität find hohe Anforderungen zu ftellen; die Aufgabe ift, ein einer Hochfchule, der Quelle des Wiffens und der Stätte des gelehrten Forfchens, würdiges Bauwerk zu fchaffen; es ift auch der Ort, wo der Sinn für Wahrheit und Schönheit gebildet werden foll, und diefer Keim ift durch das allgemeine Walten künftlerifchen Strebens in die empfängliche Jugend zu verpflanzen. Aus allen diefen Gründen ift der Architektur des Äußeren und des Inneren nicht nur der Charakter des Ernftes und der Würde zu verleihen, fondern in Rückficht auf die hohen geiftigen Ziele der Univerfität auch Monumentalität zu verlangen.

Intereffantes Material ift durch den engeren Wettbewerb zur Erlangung für die neuen Univerfitätsgebäude zu Jena gefchaffen worden, worüber die unten namhaft gemachte Zeitfchrift[84]) nachgefehen werden kann.

79. Baukoften.

Für die Baukoften der Kollegienhäufer liegen verhältnismäßig nur wenige Angaben vor; die wichtigeren derfelben feien im folgenden mitgeteilt.

α) Das Kollegienhaus zu Königsberg, 1858—62 dreigefchoffig erbaut, erforderte (einfchl. Gasbeleuchtung und verfchiedener Gerätfchaften) einen Koftenaufwand von 833 361 Mark, der fich durch die Koften der Ebnung und Entwäfferung des Platzes, der Gartenanlagen ufw. auf rund 891 000 Mark erhöht. Bei 1710 qm überbauter Grundfläche kommt 1 qm auf 520 Mark und bei rund 38300 cbm Rauminhalt (zwifchen Kellerfußboden und Gefimsoberkante gerechnet) 1 cbm auf 20,70 Mark zu ftehen.

β) Das Kollegienhaus zu Roftock, welches 1864—70 von *Willebrand* erbaut worden ift und aus Erdgefchoß und 3 Obergefchoffen befteht, hat, bei 1408 qm überbauter Grundfläche, 526965 Mark gekoftet; hiernach ftellt fich 1 qm zu 374,10 Mark.

γ) Das auf den Grundmauern des alten Dominikanerkloſters, im Zufammenhang mit einem erhaltenen Flügel und der Kirche desfelben von *Schaefer* 1874—77 errichtete Kollegienhaus zu Marburg war zu rund 405 000 Mark, d. i. zu 240 Mark für 1 qm überbauter Grundfläche, veranfchlagt.

δ) Für das aus Sockel-, Erd- und Obergefchoß beftehende Kollegienhaus zu Kiel, 1873—76 von *Gropius & Schmieden* erbaut, ergaben fich an Baukoften 621 000 Mark; bei 1530 qm überbauter Grundfläche koftete 1 qm 406 Mark und bei 26000 cbm Rauminhalt 1 cbm 23,90 Mark.

ε) Die Baukoften des von *Warth* 1879—84 erbauten Kollegienhaufes zu Straßburg haben (ohne innere Einrichtung) rund 2274000 Mark betragen. Die überbaute Grundfläche beträgt einfchl. des Glashofes 6223 qm und der Koftenaufwand für 1 qm rund 306 Mark; nimmt man den Rauminhalt zu rund 99000 cbm an, fo koftet 1 cbm rund 23 Mark. Die Koften der inneren Einrichtung belaufen fich auf 23560 Mark.

[84]) Deutfche Bauz. 1904, S. 73 ff.

Digitized by Google

ζ) Das von *v. Ferſtel* 1874—84 erbaute Kollegienhaus zu Wien bedeckt eine geſamte Grundfläche von 21412 qm oder nach Abzug der 7 Höfe 14530 qm; die Baukoſten des $3^1/_2$-geſchoſſigen Gebäudes ſollen annähernd 14 Mill. Mark (= 7 Mill. Gulden) betragen haben, was auf 1 qm überbauter Fläche rund 900 Mark geben würde.

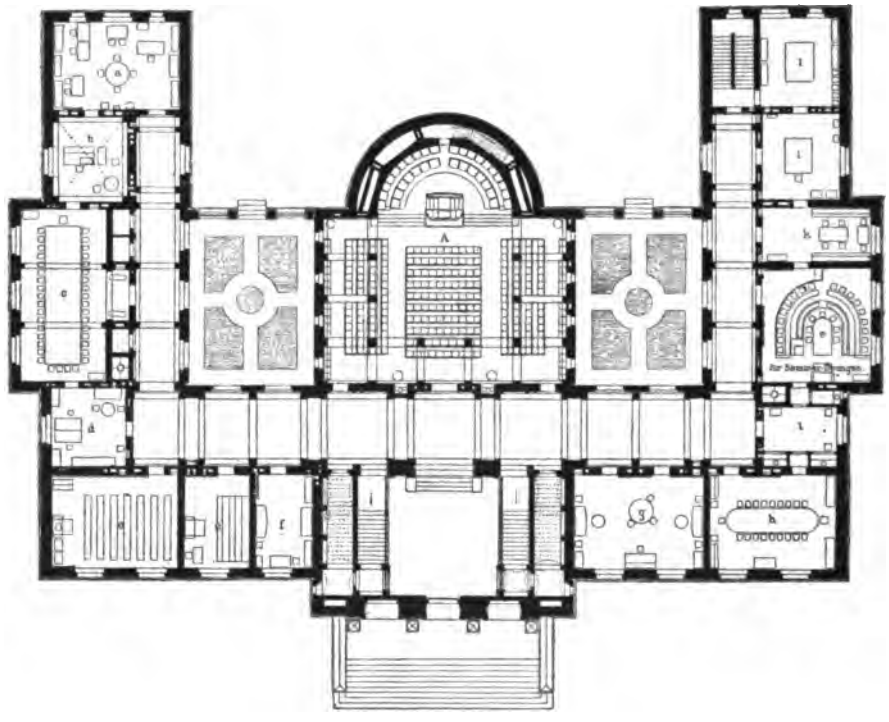
2) Beiſpiele.

80. Kollegienhaus zu Königsberg.

Unter den Neubauten der letzten 50 Jahre dürfte wohl das Kollegienhaus zu Königsberg das älteſte ſein. Es wurde 1858—62 nach den Plänen *Stüler*'s erbaut.

Dieſes Gebäude, wovon die Pläne in der unten angegebenen Quelle[86]) zu finden ſind, bildet im Grundriß ein langgeſtrecktes Rechteck von rund 75,00 m Länge und 20,00 m Breite, das aus Erdgeſchoß und 2 Obergeſchoſſen (der Mittelbau hat 4 Geſchoſſe) beſteht; an den beiden Langfronten

Fig. 65.



Erdgeſchoß.

Kollegienhaus der

A. Große Aula.
a. Syndikatszimmer.
b. Rektorzimmer.
c. Konſiſtorialſaal.
d. Quäſtur.
e. Hörſäle.
f. Pedellenzimmer.
g. Sprechzimmer.
h. Fakultätszimmer.
i. Kabinett.
l. Archäologiſche Sammlung.

ſpringt, der Aula, bezw. dem Treppenhauſe entſprechend, je ein Mittelriſalit von rund 21,00 m Länge und 5,00 m Tiefe vor. In der Längsachſe des Hauſes iſt ein Mittelgang von rund 3,40 m Breite angeordnet, zu deſſen beiden Seiten die verſchiedenen Hörſäle, die durch die beiden Obergeſchoſſe reichende Aula, die Sammlungs- und Geſchäftsräume uſw. gelegen ſind. Aborte und Piſſoirs, Aſche- und Kehrichtgrube befinden ſich in einem beſonderen und eingefriedigten Wirtſchaftshofe, der ſich an die ſüdweſtliche Querfront anſchließt. Längs der Hauptfront iſt eine Arkadenhalle angeordnet, welche ſich über Säulen aus Weſerſandſtein wölbt.

Die Anlage eines Mittelganges iſt, aus ſchon an anderer Stelle erörterten Gründen, keine nachahmenswerte; Flurhalle und Treppenhaus ſind ziemlich reich geſchmückt und entſprechen in ihrem Charakter der Bedeutung des Baues.

[86]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1864, S. 1 u. Bl. 1–6.

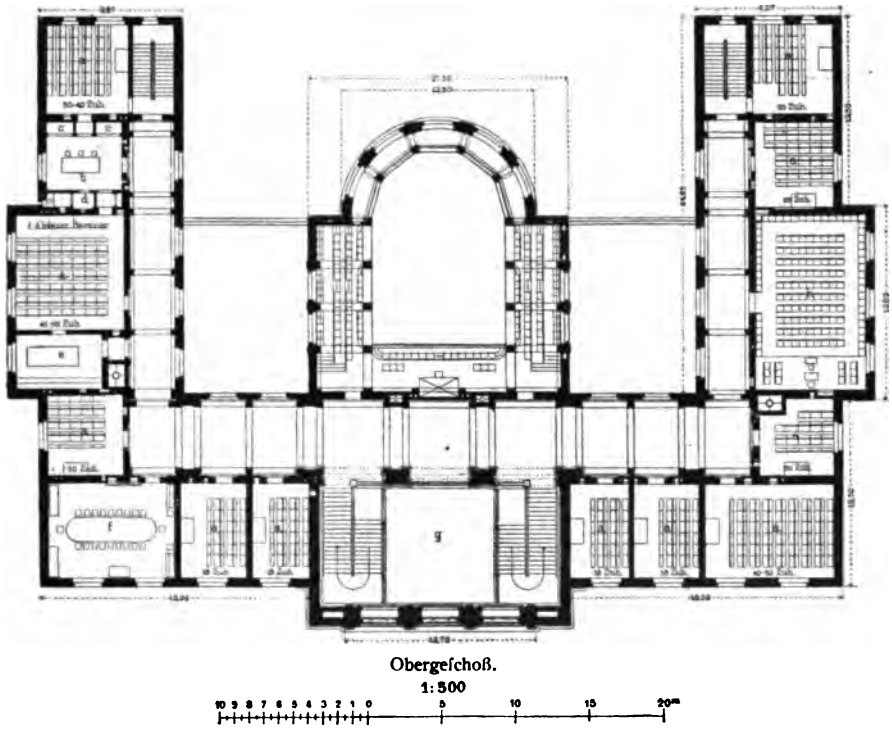
Digitized by Google

Das Gebäude iſt in Backſteinrohbau, für deſſen Formen die Backſteinbauten der italieniſchen Renaiſſance als Anhalt gedient haben, hergeſtellt; nur für den Sockel wurde Granit verwendet. Die gelben Blendſteine ſowohl, als auch die freiſtehenden Architekturteile, Skulpturen und Ornamente wurden von *March* in Charlottenburg geliefert. Die Hauptfaſſade hat große Fenſter mit bedeutender Achſenteilung erhalten, wie denn überhaupt die Architektur in einfachen Linien, aber in großen Abmeſſungen durchgeführt iſt. Für die Ausſchmückung mit Bildwerken (Statuen, Porträtköpfe und allegoriſche Figuren, teils in Rundform, teils in Relief) gaben die Bezeichnung der Beſtimmung des Hauſes, die Darſtellung der Stifter und hervorragenden früheren Lehrer der Univerſität geeignete Vorwürfe. (Siehe auch Art. 79, unter α[85]).

81. Kollegienhaus zu Kiel.

Aus der Reihe der Univerſitätsgebäude aus ſpäterer Zeit ſei als Beiſpiel einer kleineren Anlage das Kollegienhaus zu Kiel (Fig. 65 u. 66[86]), welches 1873—76 von *Gropius & Schmieden* erbaut worden iſt, hier mitgeteilt.

Fig. 66.



Obergeſchoß.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

Univerſität zu Kiel[86]).

a. Hörſäle.
b. Kabinett.
c. Schrank.
d. Waſcheinrichtung.
e. Zeichnungen.
f. Fakultätszimmer.
g. Flurhalle.
h. Kleine Aula.

Das frühere, von *Sonnin* erbaute Haus (ſiehe Art. 62, S. 61) wurde bald nach ſeiner Eröffnung als räumlich unzulänglich befunden; indes dauerte es mehr als 100 Jahre, bis es zu dem in Rede ſtehenden Neubau kam. Der letztere iſt im ſog. Schloßgarten als Abſchluß einer prächtigen Allee errichtet und erhebt ſich auf einem ebenerdig angelegten und nicht weiter unterkellerten Unterbau von 4,80 m Höhe in zwei Geſchoſſen und erreicht in den Hauptgebäudeteilen eine Geſamthöhe von 15,25 m bis zur Oberkante des Hauptgeſimſes. Aus der 53,30 m langen Front tritt ein 17,30 m breiter Mittelriſalit um 2,60 m hervor, deſſen Geſimsabſchluß in der Höhe von 18,25 m gelegen iſt. An den 12,87 m tiefen Vorderbau ſchließen ſich an beiden Seiten nach rückwärts 9,67 m tiefe Flügelbauten an, durch welche den Seitenfronten eine Längenentwickelung von 37,82 m gegeben wird; jede davon iſt mit einem 2,00 m vortretenden und 12,82 m langen Mittelriſalit ausgeſtattet. In der Haupt-

[86]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1834. S. 25 u. Bl. 26–30.

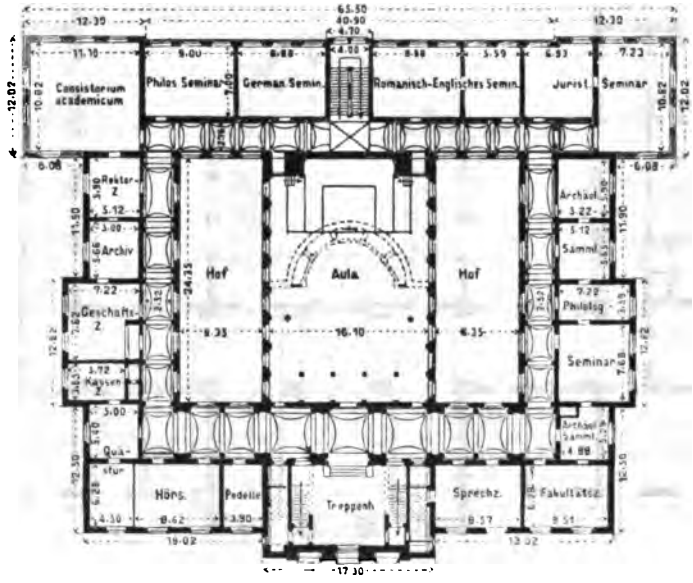
Digitized by Google

achſe des Gebäudes ſchließt ſich, dem Vorſprung in der Hauptfront entſprechend, rückwärts in der gleichen Breite von 17,80 m die durch Erd- und Obergeſchoß hindurchreichende Aula mit einer Tiefe von 11,80 m und einer halbkreisförmigen Concha von 6,80 m Halbmeſſer an. Die zu beiden Seiten der Aula gelegenen Grundflächen ſollten zu Schmuckplätzen hergerichtet werden und an der freien Seite Gitterabſchlüſſe zwiſchen Bogenpfeilern erhalten (Fig. 65), die indes aus Mangel an Mitteln nicht ausgeführt worden ſind.

Das Sockelgeſchoß enthält die Heizkammern mit Kohlengelaſſen, einen Sammlungsraum, die akademiſche Leſehalle, die Aborte (unter der Aula), Wohnungen für 2 Pedelle, den Saalwärter und den Heizer.

In das Erdgeſchoß tritt man durch den im Mittelriſalit der Hauptfront gelegenen Haupteingang und in die Flurhalle, von der aus man in gerader Richtung die Aula und auf den in die Flurhalle eingebauten zweiläufigen Treppen das Obergeſchoß erreicht. An den Hinterfronten ſtellen hallenartige, überwölbte und mit Abgüſſen antiker Bildwerke geſchmückte Gänge von 4,00 m lichter Weite im Hauptgebäude und von 2,50 m Weite in den Flügeln, ſowie die an letztere ſich anſchließenden Nebentreppen die weiteren Verbindungen im Hauſe her. Die Anordnung und Ver-

Fig. 67.



Kollegienhaus der Univerſität Kiel mit den Erweiterungsbauten von 1900–02[97]).

wendung der einzelnen Räume gehen aus Fig. 65 u. 66 ohne weiteres hervor. Von der kleinen Aula abgeſehen ſind 13 Hörſäle mit zuſammen 346 Zuhörerplätzen vorhanden.

Mit Ausnahme des mit Ofenheizung verſehenen Untergeſchoſſes ſind ſämtliche Räume des Hauſes an die 4 großen Apparate der Feuerluftheizung angeſchloſſen.

Durch Verteilung der Maſſen und Betonung der bedeutenderen Innenräume in der äußeren Gliederung wurde dem Gebäude eine architektoniſch wirkſame Geſtaltung gegeben; die angewendeten Kunſtformen der italieniſchen Renaiſſance ſind meiſt einfache; ſie erhielten nur an hervorragender Stelle eine beſondere Steigerung. Dieſes Kollegienhaus iſt in Backſteinrohbau — in hellroten Verblendſteinen und gelben Farbſtreifen — ausgeführt; auch die Umrahmungen der flachbogig geſchloſſenen Öffnungen und die Geſimſe, deren Ornamente ſich teils von grün, teils von braun glaſiertem Grunde abheben, ſind Terrakotten. Nur zu dem 1,00 m hohen Sockel iſt braunroter Granit aus Norwegen verwendet worden. Vor den Türpfeilern, auf dem Ruheplatz der großen Freitreppe, ſtehen 4 in Sandſtein ausgeführte Statuen von 3,00 m Höhe auf 1,00 m hohen Poſtamenten, *Plato, Ariſtoteles, Hippokrates* und *Solon* vorſtellend.

Im Inneren haben nur die Flurhalle mit den beiden Treppen und die Aula eine reichere architektoniſche Ausſtattung erfahren. Das Deckengewölbe der erſteren trägt reiche ornamentale

[97]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1903, S. 360.

Digitized by Google

Bemalung; für die Wangen der Treppen ist Stuckmarmor verwendet worden; ihr Geländer ist reich in Schmiedeeisen hergestellt. An den hohen Seitenwänden der Flurhalle sollen Wandgemälde angebracht werden. (Siehe auch Art. 79, unter δ.)

In den Jahren 1900—02 wurden an dieses Kollegienhaus Erweiterungsbauten in der Weise angefügt, wie es Fig. 67 [87]) zeigt.

82. Kollegienhaus zu Straßburg.

Des Kollegienhauses der 1872 neu errichteten Universität zu Straßburg (Fig. 68 u. 69 [88]) geschah bezüglich seiner Gesamtanlage bereits in Art. 75 (S. 81) Erwähnung. Es wurde 1879—84 nach den Plänen und unter der Oberleitung *Warth*'s, dessen Entwurf bei einem 1878 stattgehabten Wettbewerb [89]) mit dem ersten Preise gekrönt wurde, ausgeführt.

Das Kollegienhaus ist auf einen Besuch der Universität von 1200 bis 1500 Studenten bemessen und bildet gewissermaßen den „Kopf" der gesamten Universitätsanlage vor dem ehemaligen Fischertor (siehe den Lageplan in Fig. 41, S. 67); die Hauptfassade ist gegen den mit Springbrunnen und Gartenanlagen geschmückten Universitätsplatz, die rückliegende Fassade gegen die naturwissenschaftlichen Institute und die zwischen diesen sich hinziehenden Baumgänge gekehrt. Für die Grundrißgestalt wurde, hauptsächlich mit Rücksicht auf die Beleuchtungsverhältnisse, die ⊥-Form gewählt; die Hauptfront ist 125,00 m, die Seitenfronten sind je 60,00 m lang. Jeder der drei Gebäudeflügel umschließt je einen Hof von 712, bezw. 200 qm Grundfläche.

Die Räumlichkeiten zerfallen in 4 Gruppen: Geschäftsräume, Hörsäle, Seminare und Räume für Kunstsammlungen. Die gewählte Grundrißform hat es gestattet, die zusammengehörigen Räume möglichst in einem Flügel zu vereinigen und sie zugleich von dem gemeinsamen Mittelpunkt, der Mittelhalle, aus auf kürzestem Wege erreichbar zu machen. Leichte und bequeme Zugänglichkeit wurde außerdem durch Wahl einer nur zweigeschossigen Anlage erreicht. In leicht übersichtlicher Weise sind die 4 Gruppen von Räumen in die zwei Geschosse derart verteilt, daß die beiden am meisten benutzten Abteilungen, die Geschäftsräume und die Hörsäle, rechts und links im Obergeschoß untergebracht sind. Zwischen den beiden Flügeln liegen in der Hauptachse des Gebäudes die Säle von allgemeinerer Bedeutung, im Obergeschoß an der Hauptfassade die Aula mit ihrem Vorsaal, im Erdgeschoß an der Rückseite der zu allgemeiner Benutzung bestimmte Lesesaal. Zu beiden Seiten des letzteren führen Treppen hinab zu den Ausgängen nach den hinter dem Kollegienhause gelegenen Anlagen und Instituten. Die Verbindung zwischen Erd- und Obergeschoß vermitteln zwei große Haupttreppen, die rechts und links an der Mittelhalle liegen, und zwei durch Deckenlicht erhellte Nebentreppen. Die Anordnung im einzelnen, die klare, einfache und zweckmäßige Planbildung, welche dank den stattlichen Abmessungen der Vorräume und dem glücklichen Gedanken in der Anlage zweier in der Mittelhalle sich kreuzenden Hauptachsen, der Großräumigkeit nicht entbehrt, geht aus den beiden Grundrissen in Fig. 68 u. 69 hervor.

Die gewölbte Decke der Eingangshalle wird von 8 blaugrünen Granitsäulen getragen; die Wände dieser Halle sind für die Anschläge der Fakultäten bestimmt. Aus dieser Halle führt ein Treppenaufgang von wenigen Stufen in die mit reich gemalten und kassettierten Stichkappen überdeckte Mittelhalle, an die sich unmittelbar der 25,00 m tiefe, 28,50 m lange und 16,50 m hohe, monumental durchgebildete große Lichthof anschließt. Letzterer ist in zwei Geschossen von offenen Bogenhallen umgeben und mit einer farbigen, teppichartig gemusterten Glasdecke überdeckt. Die zu beiden Seiten der Mittelhalle gelegenen zwei Haupttreppen sind mit Serpentinbalustern und grünen Marmorsäulen geschmückt; die Stufen sind in schwarzem Marmor hergestellt. Die von der Mittelhalle auslaufenden Gänge haben 3,10 m Breite und sind mit Kugelgewölben überdeckt.

Sämtliche Hörsäle enthalten 963 Sitzplätze; 2 Säle sind für 27, 8 für 32, 1 für 56, 2 für 64, 2 für 72, 1 für 117 und 1 für 108 Zuhörer eingerichtet.

Die Aula und ihr Vorsaal liegen in der Hauptachse des Hauses über der Eingangs- und der Mittelhalle. Der Vorsaal ist 162 qm groß und durch Deckenlicht erhellt; durch 5 offene Bogen steht er mit der in Art. 47 (S. 47) bereits beschriebenen Aula in Verbindung.

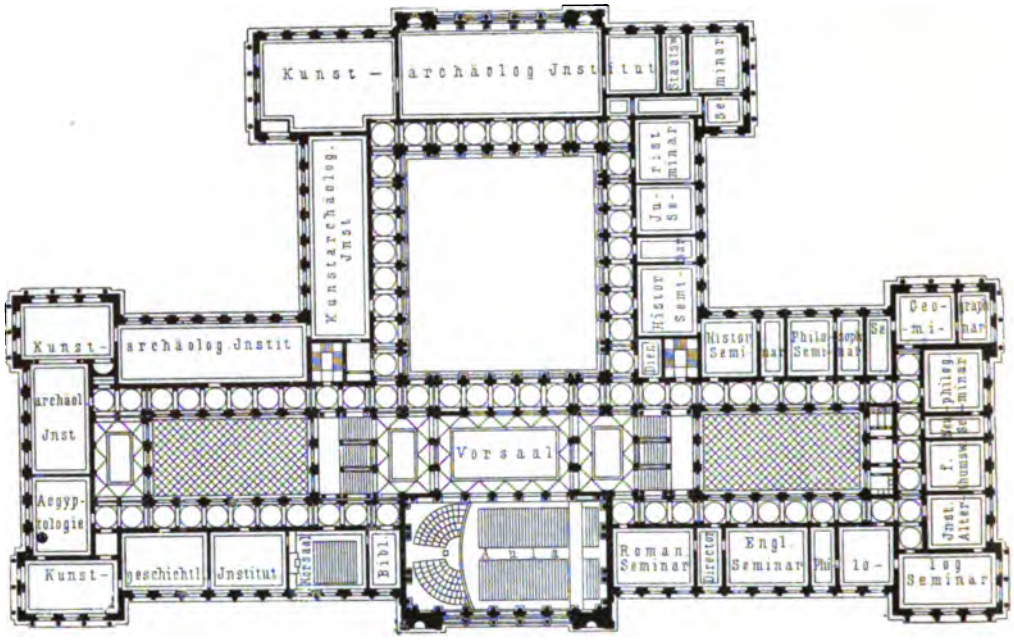
Die Decke des Lesesaales wird von 8 Pfeilern getragen, die ihn in zwei Seitenschiffe und einen Mittelraum scheiden. Ein langer Tisch in letzterem ist für die politischen Blätter bestimmt, während in den Seitenschiffen zwischen Pfeilern und Fenstern 10 kleinere Tische für die wissenschaftlichen Zeitschriften aufgestellt sind.

[88]) Nach: Festschrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiser Wilhelms-Universität Straßburg 1884. S. 43 ff.

[89]) Über diesen Wettbewerb siehe: Deutsche Bauz. 1878, S. 214, 217, 421, 424, 487, 497, 507 — sowie: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 145.

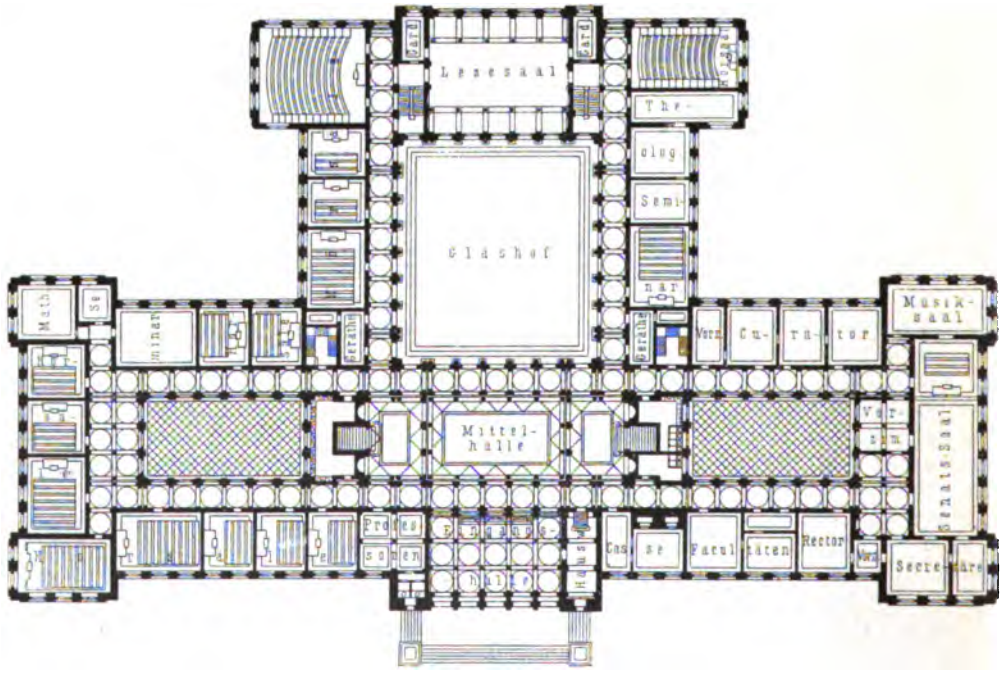
Digitized by Google

Fig. 68.



Obergeſchoß.

Fig. 69.



Erdgeſchoß.

1: 1000

0 5 10 20 30 40 50 m

Kollegienhaus der Univerſität zu Straßburg[88]).

Arch.: Dr. *Warth.*

Digitized by Google

Kollegienhaus der Univerſität zu Straßburg.

Arch.: *Warth.*

Nach einer von Herrn Oberbaurat Profeſſor Dr. *Warth* freundlichſt überlaſſenen Photographie.

Digitized by Google

Digitized by Google

Das Sockelgeſchoß enthält 4 Dienerwohnungen, die Wohnung des Quäſtors und den Fechtſaal, ſowie die Vorrichtungen für Heizung und Lüftung (ſiehe Art. 76, S. 82). Die Höhe der Geſchoſſe, einſchl. der Decken, iſt für das Sockelgeſchoß zu 4,00 m, für das Erdgeſchoß zu 5,80 m und für das Obergeſchoß zu 6,60 m angenommen worden.

Die Fußböden der Vorhallen und Gänge ſind in Terrazzo und Moſaik, diejenigen der Lehrſäle und Geſchäftsräume meiſtens in eichenen Riemen hergeſtellt; in letzteren Räumen ſind eiſerne Gebälke zur Anwendung gekommen. Sämtliche Lokalitäten ſind, mit Ausnahme des archäologiſchen Muſeums, mit Gasbeleuchtung verſehen; auch iſt Waſſerleitung und Entwäſſerung in allen Teilen des Hauſes durchgeführt.

Die Ausſtattung des Gebäudes iſt im übrigen in ſämtlichen Lehr- und Geſchäftsräumen dem Zwecke entſprechend einfach gehalten; eine reichere Ausſtattung in Stuck und Malerei iſt nur in der Aula, in den Sitzungsſälen und Zimmern des Rektors, des Kurators und der Profeſſoren, in den Vorhallen und Treppen und im großen Lichthofe durchgeführt. Dagegen wurde auf durchaus ſolide und, ſo weit es die vorhandenen Mittel geſtatteten, auf gediegene und einheitliche Durchbildung in allen Teilen Bedacht genommen.

Die Faſſaden (ſiehe die nebenſtehende Tafel) ſind durchweg im Vogeſenſandſtein ausgeführt, in den Formen einer einfachen, würdigen Renaiſſance-Architektur. Über einem niedrigen Sockelfuß von rotem Sandſtein erhebt ſich der übrige Bau in weißlich-grauem Sandſtein. Zunächſt in kräftigem Ruſtikabau das Sockelgeſchoß, dem in etwas leichterem Quaderbau das Erdgeſchoß folgt, während das Obergeſchoß in große Bogenfenſter zwiſchen joniſchen Halbſäulen, bezw. Pilaſtern, aufgelöſt iſt. Der etwas vorſpringende und höhere Mittelbau mit vorgelegter Freitreppe iſt reicher geſtaltet. Zwiſchen nur wenig durchbrochenen Mauerkörpern öffnet ſich das Erdgeſchoß mit fünf mächtigen Portalen, während im Hauptgeſchoß zwiſchen den Bogenfenſtern ſchlanke korinthiſche Säulen vortreten; dieſe tragen über dem Hauptgeſimſe eine hohe Attika, auf der ſich eine Gruppe von fünf überlebensgroßen Figuren erhebt. Zwiſchen den korinthiſchen Säulen ſind die Mauerflächen über den Fenſtern der Aula durch Niſchen belebt und mit Bronzebüſten, welche ideale Vertreter der fünf Fakultäten darſtellen, geſchmückt.

Die beiden den Mittelbau flankierenden Mauerkörper enthalten im Obergeſchoß in entſprechenden Niſchen je eine Frauengeſtalt (Argentina und Germania). Die Ecken des Gebäudes ſind mit vortretenden, durch Attiken erhöhten Pavillons geſchmückt; dieſe haben einen reichen ſtatuariſchen Schmuck in 36 überlebensgroßen, in Stein ausgeführten Standbildern erhalten, die vor den Attiken auf freiſtehenden Säulen angebracht ſind, und ſtellen hervorragende Vertreter der deutſchen Wiſſenſchaft ſeit der Zeit des Humanismus dar.

Der langgeſtreckten Faſſade kann monumentale Ruhe nicht abgeſprochen werden; die architektoniſche Durchbildung des Äußeren und Inneren iſt als eine durchaus einheitliche zu rühmen; ſie wirkt wohltuend im glücklich gegriffenen Maßſtab, in der geſchickten Behandlung und techniſch vollendeten Ausführung aller Einzelheiten. Nicht ganz befriedigen kann die enge Achſenteilung (von nur 3,30 m) der Hauptfaſſade mit ihren weit geöffneten Fenſtern, ſowie im Inneren die Überdeckung des großen Lichthofes mit einer wagrechten Glasdecke, deren kleines Moſaikmuſter ſich unzählige Male wiederholt und die jeder Teilung entbehrt. (Siehe auch Art. 79, unter c.)

83. Kollegienhaus zu Wien.

Als Anlage ganz großer Ausdehnung iſt das neue Univerſitäts-Hauptgebäude zu Wien (Fig. 70 u. 71 [90]) anzuſehen. Dieſes für 4000 bis 6000 Studierende ausgeführte großartige Haus wurde 1874—84 von *Heinrich v. Ferſtel* erbaut und von ſeinem Sohn *Max* zu Ende geführt; es enthält ſämtliche Hörſäle mit Ausnahme derjenigen, die in den Inſtituten untergebracht wurden, die zugehörigen Säle für die Staatsprüfungen, für Rigoroſen und Disputationen und die Muſeen für die beſchreibenden naturwiſſenſchaftlichen Fächer, ferner die Reihe der Dekanatskanzleien für die ſämtlichen Fakultäten mit den zugehörigen Sitzungsſälen und das Rektorat, endlich die Aula, die Feſträume, die Bibliothek (500 000 Bände umfaſſend) und verſchiedene Dienſtwohnungen.

Dieſes Kollegienhaus iſt auf dem alten Paradeplatz an der Ringſtraße (ſiehe den Lageplan auf der Tafel bei S. 92 erbaut und bildet das Gegenſtück zum Parlamentshaus [91]), welches zur anderen Seite des zwiſchen beiden etwas zurückliegenden Rathauſes [92]) ſteht.

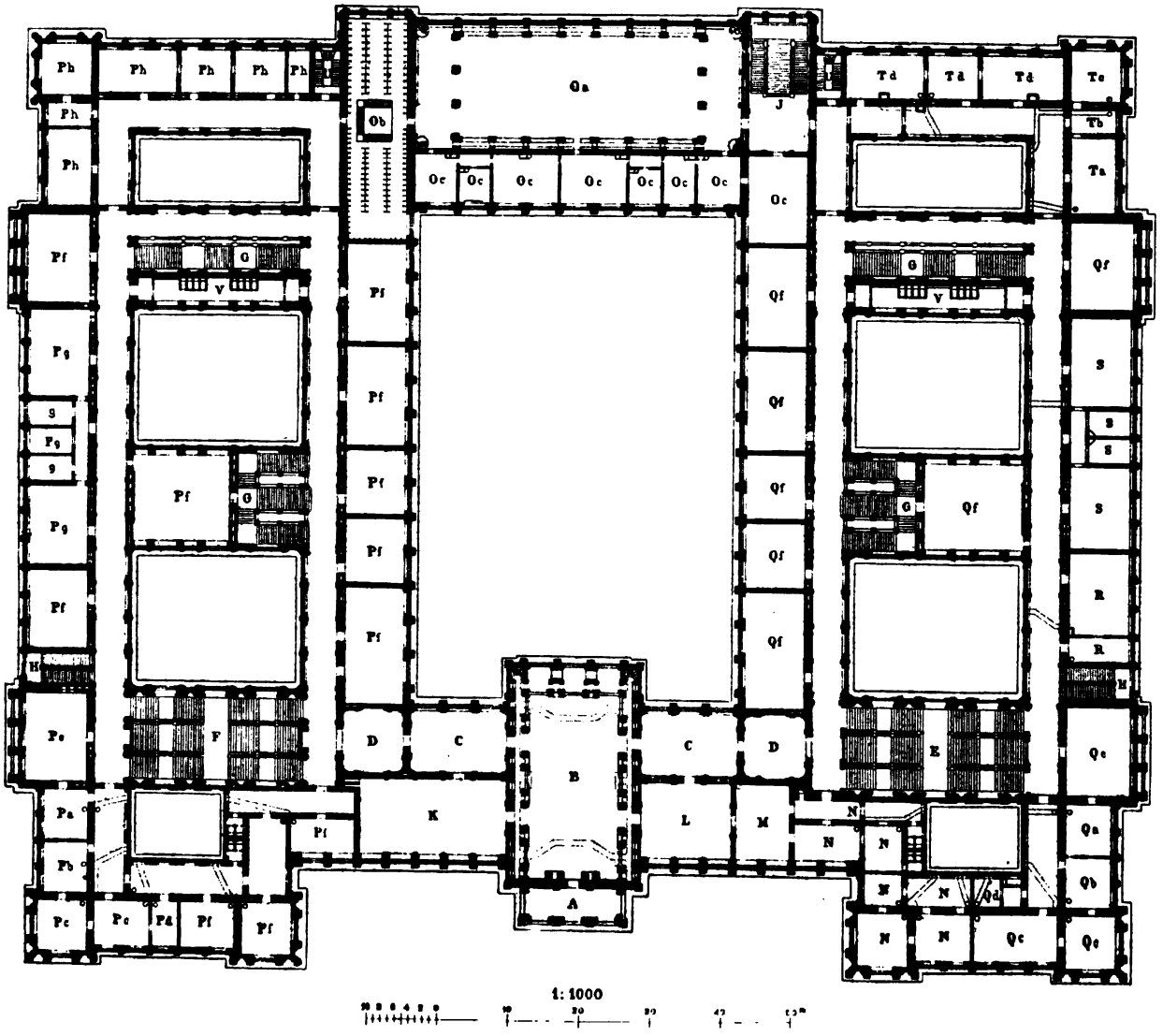
[90]) Fakſ.-Repr. nach: Wiener Neubauten. Serie B: Wiener Monumentalbauten. Bd. 2: Die k. k. Univerſität von H. v. Ferstel. Wien. Bl. 17 u. 18.

[91]) Siehe den folgenden Halbband dieſes „Handbuches", Heft 2.

[92]) Siehe den gleichen Halbband, Heft 1.

Digitized by Google

Fig. 70.



I. Obergeſchoß.

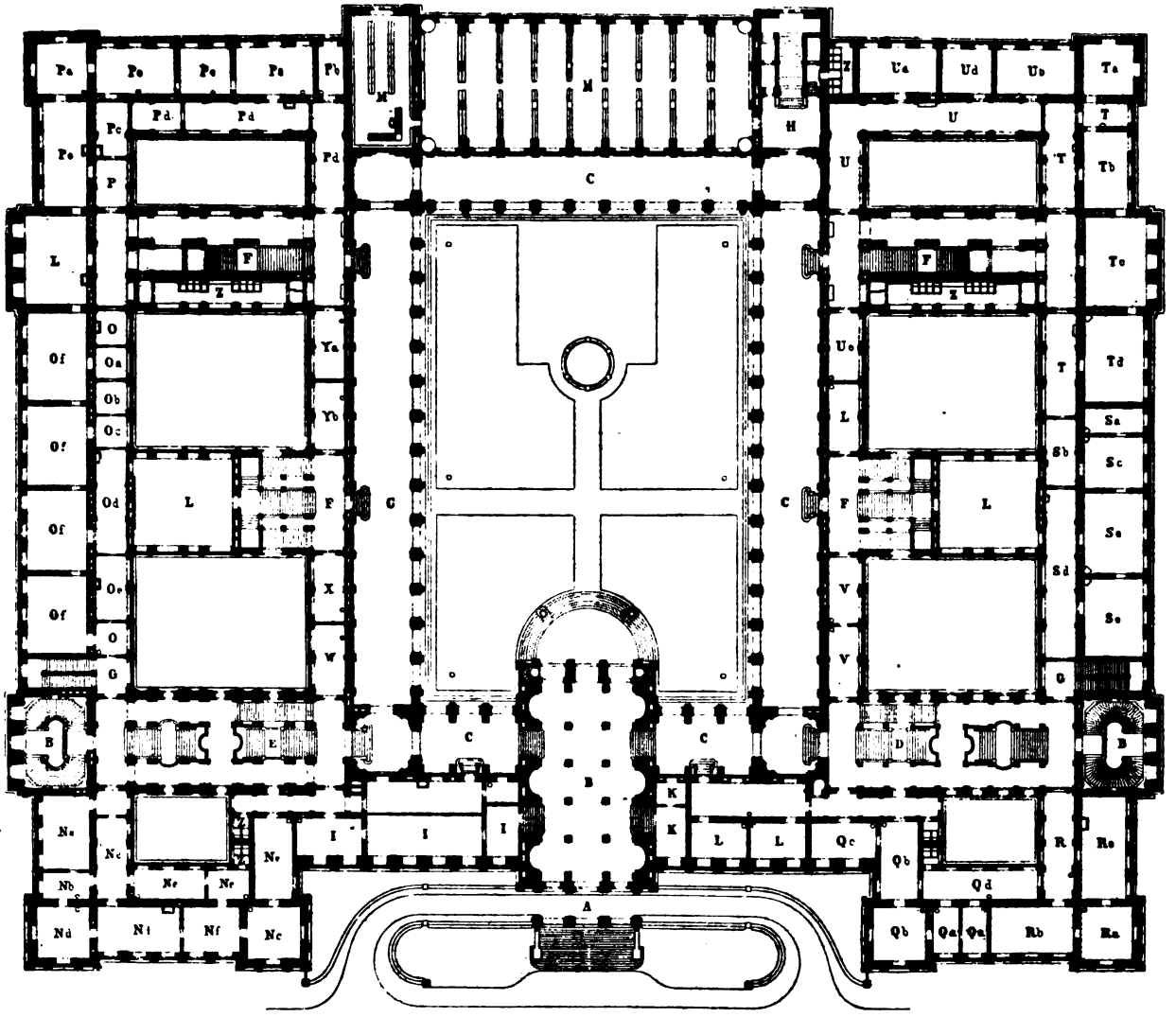
A. Loggia.
B. Großer Feſtſaal.
C. Vorſaal.
D. Atrium.
E. Feſttreppe.
F. Haupttreppe.
G. Treppe für die Studierenden.
H. Nebentreppe.
I. Bibliothekstreppe.
K. Kleiner Feſtſaal.
L. Sitzungsſaal des Senats.
M. Zimmer des Rektors.
N. Rektoratskanzlei.
O. Bibliothek:
  a. Leſeſaal.
  b. Büchermagazin.
  c. Kanzleien.
P. Juriſtiſches Dekanat:
  a. Dekan.
  b. Kanzlei.
  c. Profeſſorenzimmer.
  d. Stipendienreferent.
  e. Sitzungsſaal.
  f. Hörſäle.
  g. Räume für die juriſtiſchen Staatsprüfungen.
  h. Juriſtiſche Seminare.

Q. Philoſophiſches Dekanat:
  a. Dekan.
  b. Kanzlei.
  c. Profeſſorenzimmer.
  d. Stipendienreferent.
  e. Sitzungsſaal.
  f. Hörſäle.
R. Hiſtoriſches Seminar.
S. Prüfungsſäle für Real- und Gymnaſialkandidaten.
T. Inſtitut für öſterreichiſche Geſchichtsforſchung:
  a. Profeſſorenzimmer.
  b. Kanzelift.
  c. Vorſtand.
  d. Arbeitsräume.
U. Dienſttreppe.
V. Aborte.

Arch.: *v. Ferſtel.*

Digitized by Google

Fig. 71.



Erdgeſchoß.

A. Hauptanfahrt.
B. Eingangshalle.
C. Hallen.
D. Feſttreppe.
E. Haupttreppe.
F. Treppe für die Studierenden.
G. Nebentreppe.
H. Bibliothekstreppe.
I. Quäſtur.
K. Pförtner.
L. Hörſaal.
M. Bibliothek (Büchermagazin).
N. Mineralogiſch-petrographiſches Inſtitut:
  a. Hörſaal.
  b. Vorbereitungsraum.
  c. Profeſſor.
  d. Aſſiſtent.
  e. Arbeitszimmer.
  f. Sammlungen.
O. Geologiſches Inſtitut:
  a. Profeſſor.
  b. Bibliothek.
  c. Aſſiſtent.
  d. Aufſtellungsraum.
  e. Arbeitszimmer.
  f. Sammlungen.
P. Paläontologiſches Inſtitut:
  a. Profeſſor.
  b. Aſſiſtent.
  c. Präparator.
  d. Arbeitszimmer.
  e. Sammlungen.
Q. Archäologiſch-epigraphiſches Seminar:
  a. Profeſſor.
  b. Bibliothek.
  c. Hörſaal.
  d. Arbeitszimmer.
R. Philologiſches Seminar:
  a. Profeſſor.
  b. Hörſaal.
  c. Arbeitszimmer.
S. Pharmakologiſches Inſtitut:
  a. Profeſſor.
  b. Aſſiſtent.
  c. Laboratorium.
  d. Schülerlaboratorium.
  e. Sammlungen.
T. Mediziniſches Dekanat:
  a. Dekan.
  b. Kanzlei.
  c. Rigoroſenſaal } der medizin. Fakultät.
  d. Sitzungsſaal } der medizin. Fakultät.
U. Sprachenſeminare:
  a. f. franzöſiſche } Philologie.
  b. für deutſche } Philologie.
  c. für engliſche } Philologie.
  d. Profeſſorenzimmer.
V. Orientaliſches Inſtitut.
W. Pedelle.
X. Akademiſcher Geſangverein.
Y. Unterſtützungsvereine:
  a. für Philoſophen.
  b. für Juriſten.
Z. Aborte.

Kollegienhaus der Univerſität zu Wien[90]).

Digitized by Google

Da ein Teil der oben genannten Räumlichkeiten ſehr große Abmeſſungen hat und dementſprechend auch bedeutendere Höhen und größere Achſenweiten, während andere viel mäßigere Verhältniſſe erheiſchten, erſchien es geboten, die Räume von gleichartiger Forderung zuſammenzulegen. Hauptſächlich ſind es zwei Gruppen von Räumen, die ſich von den übrigen ganz weſentlich unterſcheiden: einerſeits eine Reihe von Feſträumen, welche in die Mitte des Hauſes an die Hauptfront gegen die Ringſtraße verlegt worden ſind; andererſeits die Bibliothek, ein großer Saalbau, dem die Mitte der rückwärtigen Faſſade zugewieſen worden iſt. Alle übrigen, alſo die eigentlichen Lehrräume und die Geſchäftsräume, ſind alsdann links und rechts in zwei Gruppen zuſammengefaßt, ſo daß das ganze Bauwerk aus vier verſchiedenartigen und nur architektoniſch wieder in Zuſammenhang gebrachten Gruppen beſteht: aus den beiden ſymmetriſch angeordneten Lehrgebäuden, welche nach vorn durch den Saalbau, nach rückwärts durch die Univerſitätsbibliothek verbunden ſind. Dieſe 4 Baugruppen umſchließen einen großen Hof von 45,00 m Breite und 70,00 m Länge; die beiden Lehrgebäude enthalten jedes wieder zwei größere und zwei kleinere Höfe. Die Frontlänge des Hauſes beträgt 161,00 m und die Tiefe 133,00 m, ſo daß eine Grundfläche von 21 412 qm in Anſpruch genommen iſt.

Der große Hof bildet nicht nur im räumlichen Sinne, ſondern auch architektoniſch den Mittelpunkt der großartigen und ſchönen Anlage. Er hat einerſeits den mangelnden Univerſitätsplatz zu erſetzen, der den nach Tauſenden zuſammenſtrömenden Studierenden Raum für die Bewegung und für die Erholung gewähren ſoll; andererſeits iſt er der geeignetſte Platz zur Anlage der Hörſäle, die hier die einzige ganz ruhige Stelle fanden, während ſich die Ringſtraße und die Alſerſtraße hierzu als ungeeignet erwieſen. Dieſer Hof dient aber auch vorzüglich dazu, um das Zurechtfinden und den Verkehr im ganzen Hauſe zu ermöglichen und zu erleichtern; deshalb wurde der Hof mit Arkaden umgeben, an welche ſämtliche Treppen verlegt ſind: drei Treppen an jeder Seite und eine Treppe für die Bibliothek. Während die ſeitlichen Höfe in Ringſtraßenhöhe liegen, iſt die Oberfläche des großen Haupthofes um 4,50 m höher als jene der Ringſtraße. Schon im Grundriß tritt die Bedeutung des Mittelbaues durch Anordnung und Stattlichkeit der Räume hervor.

Durch das Höherlegen dieſes Hofes war es möglich, ein (von Fußboden zu Fußboden) 5,26 m hohes Sockelgeſchoß anzuordnen, in welchem ununterbrochene Verkehrswege angelegt werden konnten. In dieſem Geſchoß, welches auch die Höhenunterſchiede zwiſchen den umgebenden Straßen auszugleichen hat, ſind an den vier Fronten Dienſtwohnungen und die Räume für einige Lehrſtühle, unter den Arkaden Vorratsräume, die Heizanlagen uſw., in der vorderen Mittelpartie Turnſäle, Archiv uſw. untergebracht. Unter dem Sockelgeſchoß, deſſen Fußboden an der Ringſtraßenſeite etwa 1,00 m über Straßenoberfläche liegt, befindet ſich noch ein Kellergeſchoß.

Die weſentlichſten den Verkehr vermittelnden Räumlichkeiten finden ſich außerhalb des großen Hofes in der Eingangsachſe der Hauptfaſſade und in jener Längsachſe, welche durch die beiden Flurhallen der Seitenfronten gelegt iſt, vereinigt. Außer den Flurhallen liegen darin auch die Haupttreppen, die Eckräume der Arkaden, der Feſtſaal und die angrenzenden Vorſäle.

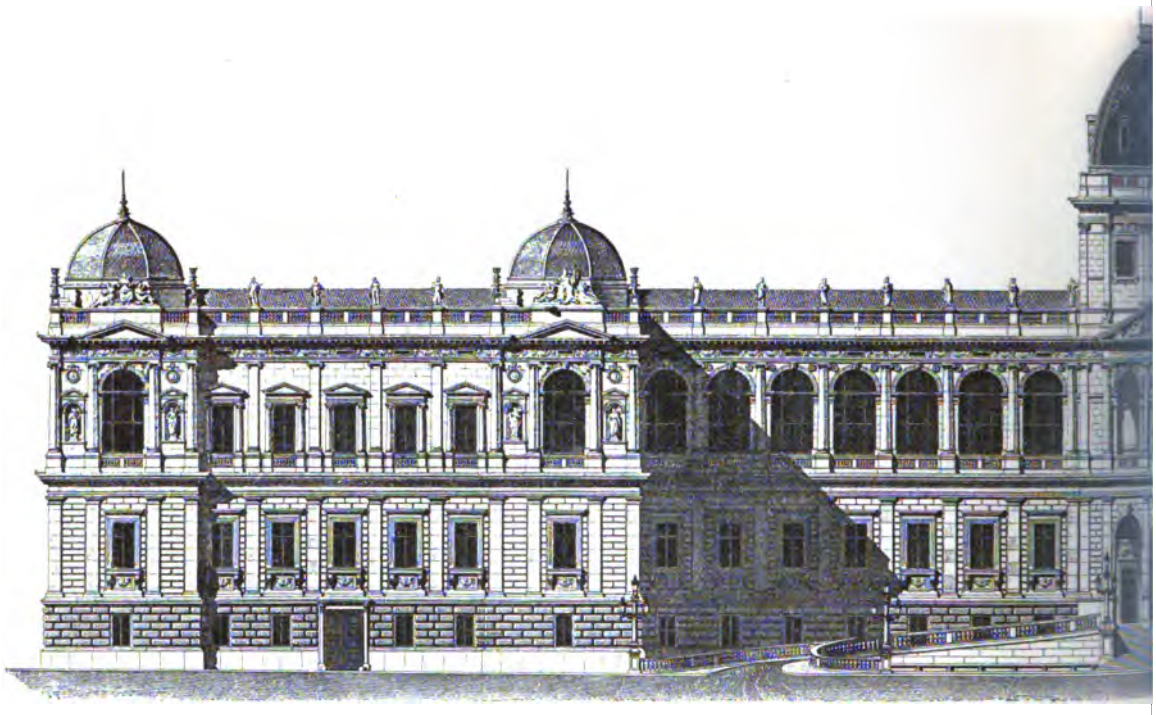
Außer dem Sockel- und Erdgeſchoß, wovon letzteres 7,27 m Höhe (von Fußboden zu Fußboden) erhalten hat, ſind noch ein I. Obergeſchoß mit einer Höhe von 7,59 m und ein II. Obergeſchoß, welches 6,64 m Höhe hat, vorhanden; letzteres erſcheint als ein nur teilweiſer Aufbau über dem I. Obergeſchoß.

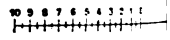
Die Verteilung der wichtigſten Räume iſt aus den beiden Grundriſſen in Fig. 70 u. 71 zu entnehmen. Die Hörſäle liegen im I. Obergeſchoß hauptſächlich nach dem Hofe zu, einige davon an der ruhigſten Seite, nach dem Park, und auch an der rückwärtigen Front. Die Mitte des Hauſes nehmen die Feſträume ein, welche aus einem großen Feſtſaale (Aula), einem mittleren Feſtſaale, einem Konſiſtorial-Sitzungsſaale und einem Empfangsſaale des Rektors beſtehen. Der große Bibliotheksſaal dient zugleich als Leſeſaal; darunter, im Erdgeſchoß, iſt ein Bücherraum (für 120 000 Bände) und in dem an den Bibliotheksſaal zu beiden Seiten angrenzenden Zwiſchengeſchoß ſind weitere Bücherräume (für 200 000 Bände) geſchaffen worden; endlich iſt auch noch im Sockelgeſchoß die Möglichkeit geboten, Bücher aufzuſtellen.

Für die Architektur des Hauſes (ſiehe die nebenſtehende Tafel) ſind die Formen der italieniſchen Hochrenaiſſance gewählt worden. Der Schwerpunkt in dieſem Bauwerke iſt vom Architekten auf das Innere gelegt. Vom mittleren großen Hofe aus entwickelt ſich eigentlich die Geſamtanordnung, und von hier aus entwickeln ſich auch die Motive nicht nur nach dem Inneren, ſondern auch in das Äußere. Der große Arkadenhof gab Anlaß zur Entwickelung einer Reihe verſchiedenartiger Räume, Flurhallen, Pavillons, Treppenanlagen, Gänge uſw., die in wirkungsvoller Steigerung behandelt und zu einer Einheit verarbeitet ſind. Die gleichen Motive treten auch wieder

Digitized by Google

Digitized by Google

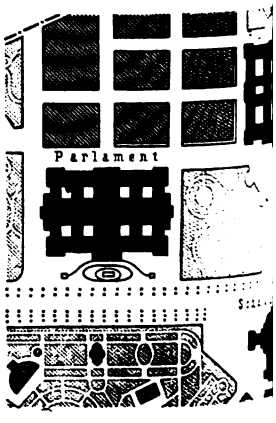




Kollegienhaus der

Arch

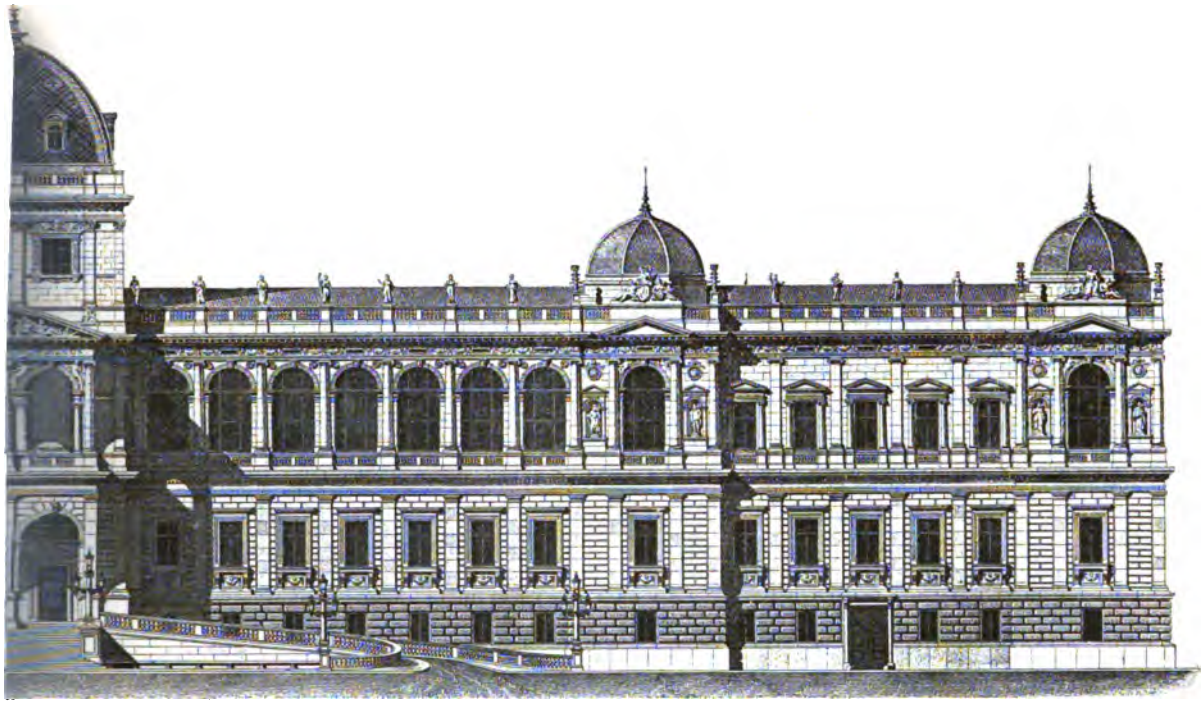
(Fakf.-Repr. nach: Wiener Neubauten. Ser



Lageplan der

am Fransen

Digitized by Google

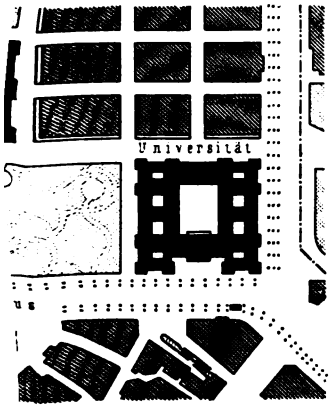


10 15 20m

erſität zu Wien.

ſtel.

ner Monumentalbauten. Bd. 2, Taf. 1–2.)



mentalbauten

zu Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google

an den Faſſaden zutage. Der Bibliotheksbau bedingt es, daß das Hofmotiv auch an der rückwärtigen Faſſade zur Erſcheinung kommt; ebenſo gelangt der im Hofe ſich entwickelnde Säulenbau an der Hauptfaſſade zu vornehmſtem Ausdruck.

In den äußeren Faſſaden iſt der Stockwerksbau mit einer gewiſſen Abſichtlichkeit und auch mit Recht hervorgehoben. Die beiden Hauptgeſchoſſe — Erd- und I. Obergeſchoß — ſind hervorgehoben, die beiden anderen Stockwerke untergeordnet worden. An der Hauptfaſſade erſcheint das Sockelgeſchoß durch die Freitreppenanlage, durch die Rampe und die ganze Behandlung der Architektur nur als Unterbau für die beiden Hauptgeſchoſſe, welche in zwei Ordnungen, das untere toskaniſch und das obere joniſch, ſich als ziemlich gleichwertige Stockwerke aufbauen; das II. Obergeſchoß erſcheint nur als Krönung. Durch die verſchiedene Beſtimmung der Räume, welche auch verſchiedene Achſenweiten erforderten und die auch teilweiſe durch die Achſen des Hofes bedingt ſind, ergaben ſich auch verſchiedene Fenſtergrößen. Dieſe Mannigfaltigkeit hat der Künſtler zu einer lebendigen Gruppierung benutzt, und ſo iſt an Stelle des ſonſt einförmigen Motivs ein gewiſſer Wechſel getreten, der durch den architektoniſchen Rahmen zuſammengehalten ſchön und einheitlich geſtaltet worden iſt.

Die Profilierung der einzelnen Bauglieder iſt auf das einfachſte zurückgeführt, und nicht nur die Gliederung, auch der ornamentale Schmuck ſind auf das unerläßlichſte beſchränkt. Mit Ausnahme eines reichen Frieſes im Hauptgeſimſe des I. Obergeſchoſſes kommen Ornamente überhaupt nur an den Kapitellen und Konſolen vor. Hingegen wurde, in Rückſicht auf die zu erzielende Geſamtwirkung, die Plaſtik in ausgedehnter Weiſe herangezogen; ſie iſt teilweiſe dekorativer, größtenteils aber monumentaler Art.

Die Bogenſtellungen des Arkadenhofes haben 5,10 m Achſenweite und ſind in einfacher, toskaniſch-doriſcher Ordnung durchgeführt, während das I. Obergeſchoß Arkaden joniſcher Ordnung mit verkleinerten Öffnungen durch Einſtellen einer kleinen Ordnung erhielt.

Die beiden Haupttreppen ſind durch Größe und reichere architektoniſche Gliederung ausgezeichnet. Wo ſie ſich organiſch an die Verkehrswege des Erdgeſchoſſes anſchließen, entwickelt ſich von ihnen aus im I. Obergeſchoß die Reihe der Feſträume in hervorragender Weiſe, in einfacherer, nicht weniger glücklicher Art dagegen die Verbindung mit den übrigen Räumen[93]).

Die ſchon erwähnte Freitreppe an der Hauptfaſſade baut ſich zu den drei Bogenöffnungen des Portals empor, während zu beiden Seiten eine ſanft anſteigende Rampe in leicht geſchwungener Bogenlinie zur Unterfahrt des Portals hinaufführt. Aus der Vorhalle, die letztere bildet, gelangt man durch drei eiſerne Tore in die große dreiſchiffige Eingangshalle, die unter der Aula gelegen iſt und von der drei im Halbkreiſe angeordnete Stufen nach dem Arkadenhofe emporführen. Letzteren ziert ſeit Beginn des Jahres 1888 das marmorne Reliefbild des ehemaligen Juſtizminiſters und Profeſſors *Glaſer*. Rechts und links von der Eingangshalle kommt man durch je eine Vorhalle und einen Achteckraum zu den erwähnten beiden Prachttreppen.

Die Gewölbe der Eingangshalle, welche auf 10 Säulen aus Mauthauſener Granit ruhen, zeigen zuerſt den reizvollen plaſtiſchen Schmuck, mit welchem, in äußerſt geſchickter Nachahmung der Stukkotechnik der italieniſchen Renaiſſance, die Gewölbeflächen der Arkaden, der Treppenhäuſer, der Gänge und aller Feſträume des Hauſes verziert ſind. (Siehe auch Art. 79, unter ζ.)

84. Kollegienhaus zu Greifswald.

Nunmehr ſeien einige der neueren Ausführungen, zum Teile allerdings kleine und kleinere Anlagen, hier vorgeführt. Zunächſt das Kollegienhaus der Univerſität zu Greifswald (Fig. 72 u. 73), welches einen langgeſtreckten Bau von verhältnismäßig geringer Tiefe (76,00 m Länge bei 12,94 m Tiefe) bildet und aus Keller-, Erd-, I. und II. Obergeſchoß beſteht; die Stockwerkshöhen betragen bezw. 2,40, 4,25, 4,52 und 4,00 m.

Wie ein Blick auf die Grundpläne in Fig. 72 u. 73 lehrt, zeigen dieſe in auffälliger Weiſe das faſt gänzliche Fehlen jeglicher Verbindungsgänge; die Vor-, Verkehrs- und Verbindungsräume ſind auf einige wenige Treppenflure zurückgeführt, und die naturgemäße Folge war die Anordnung von 4 Treppenhäuſern und 4 Hauseingängen, von denen zwei zu beiden Seiten des Feſtſaales, die beiden anderen an den zwei Giebelſeiten des Gebäudes angeordnet ſind. Daß der Längsverkehr nur durch die an der Vorderfront gelegenen Räume, im II. Obergeſchoß ſogar nur durch die Aulagalerie geſchehen kann, läßt dieſe Anordnung, die wohl nur infolge zwingender örtlicher Verhältniſſe gewählt worden iſt, als wenig nachahmenswert erſcheinen.

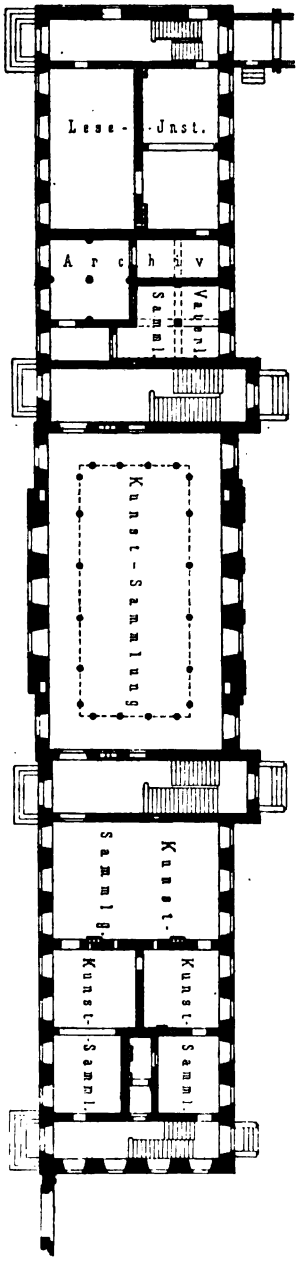
Die Raumverteilung im Erdgeſchoß und im I. Obergeſchoß iſt aus Fig. 72 u. 73 zu entnehmen und nur hinzuzufügen, daß der Feſtſaal durch das I. und II. Obergeſchoß hindurchgeht

[93]) Nach: Wochſchr. d. öſt. Ing.- u. Arch.-Ver. 1878, S. 148, 151, 155.

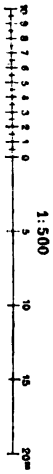
Digitized by Google

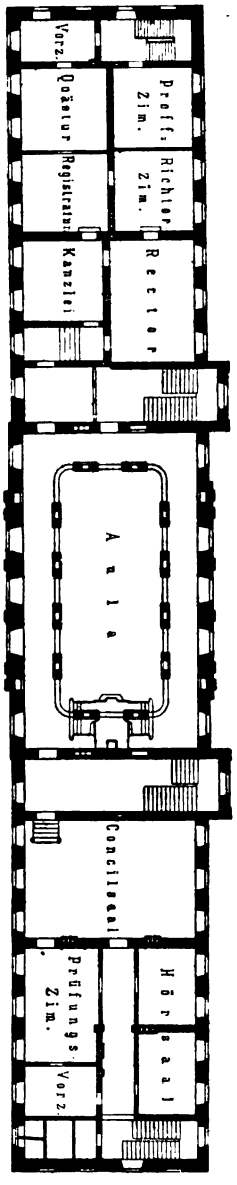
und daß darin in der Höhe des Fußbodens des II. Obergeſchoſſes eine ringsumlaufende Galerie angeordnet iſt. Im übrigen befinden ſich über dem Zimmer des Rektors das germaniſtiſche Seminar, über der Kanzlei die kirchlich-archäologiſche Sammlung, über den Zimmern der Profeſſoren und der Richter, über der Quäſtur und der Regiſtratur 2 Hörſäle; ferner über dem Konzilſaal 1 Hörſaal und das hiſtoriſche Seminar, über dem Prüfungs- und dem Vorzimmer 2 juriſtiſche

Kollegienhaus der Univerſität Greifswald.



Erdgeſchoß. Fig. 73.





I. Obergeſchoß. Fig. 72.

Seminarräume und über den beiden Hörſälen ein weiterer Hörſaal und ein weiteres hiſtoriſches Seminar.

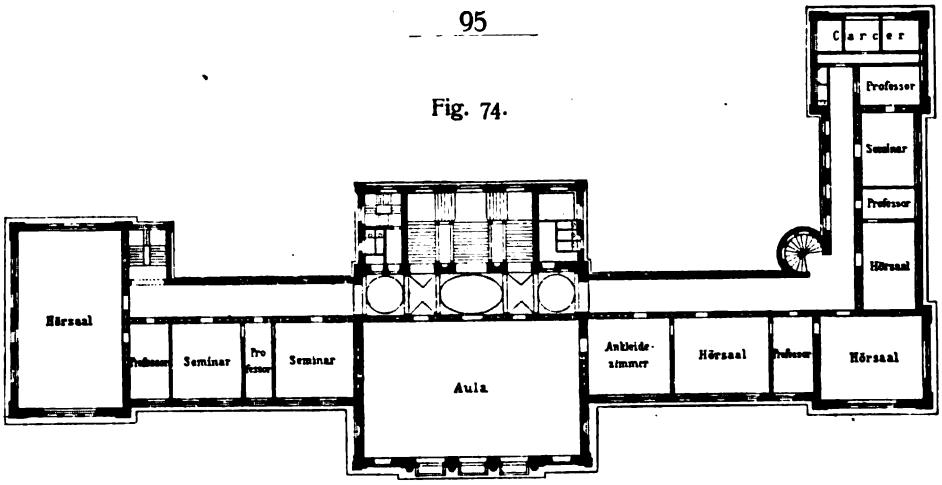
Das Kellergeſchoß enthält die Anlagen für die Fernheizung und Räume für Brennſtoff.

85. Neues Kollegienhaus zu Würzburg.

Hauptſächlich aus geſundheitlichen Gründen im weiteren Sinne entſchloß man ſich, das in Art. 62 (S. 60) beſchriebene alte Univerſitätsgebäude zu Würzburg ſeiner früheren Beſtimmung teilweiſe zu entziehen und 1893–95 in freier, geſunder

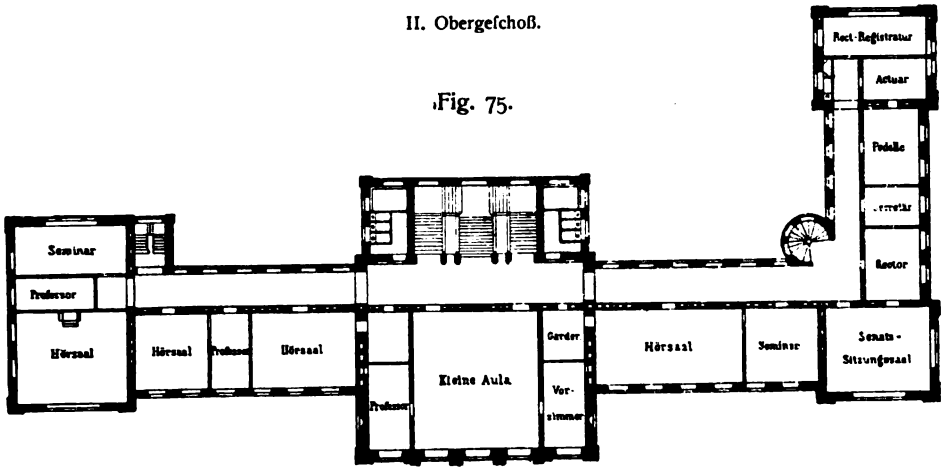
Digitized by Google

Fig. 74.



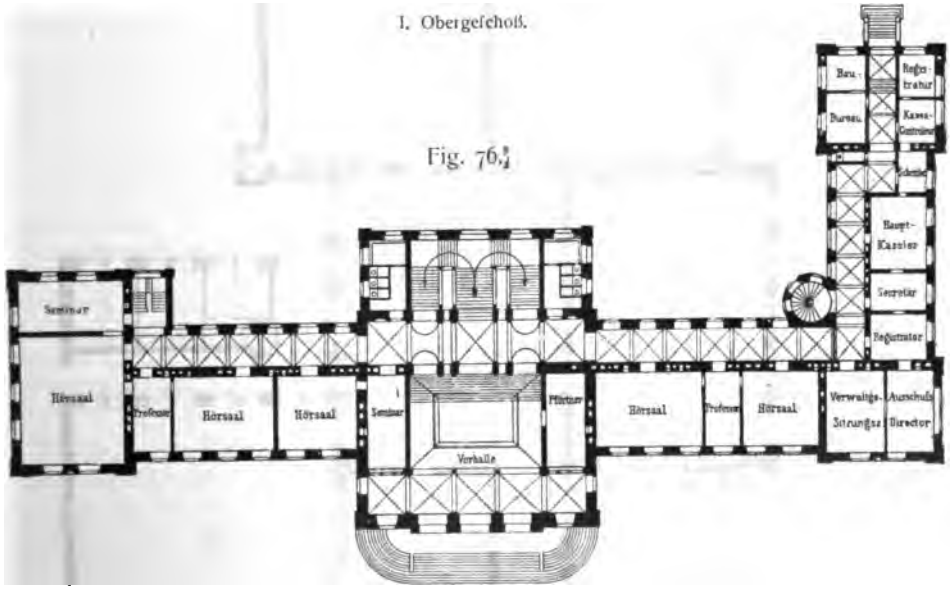
II. Obergeſchoß.

Fig. 75.



I. Obergeſchoß.

Fig. 76.



Erdgeſchoß.

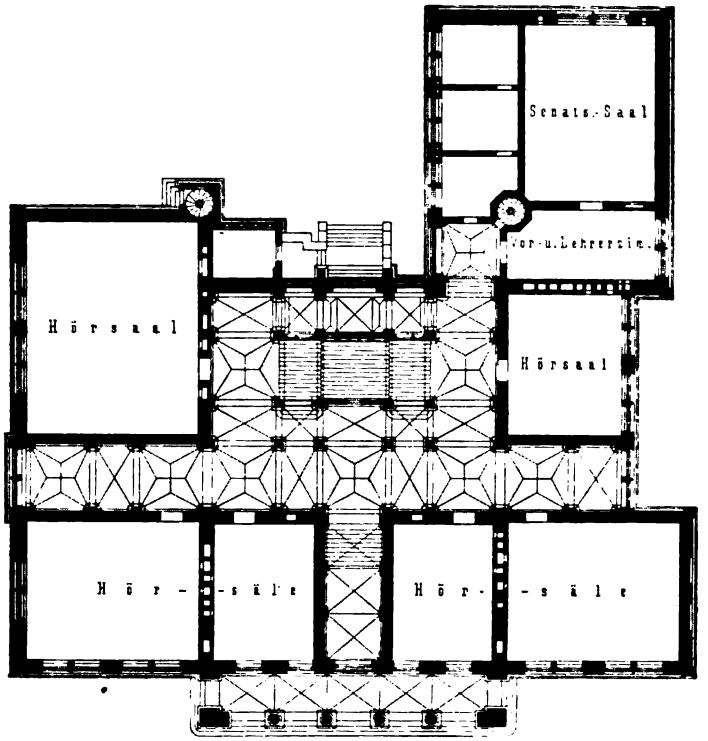
Neues Kollegienhaus der Univerſität zu Würzburg[94]).

1/250 w. Gr.

Arch.: *v. Horſtig.*

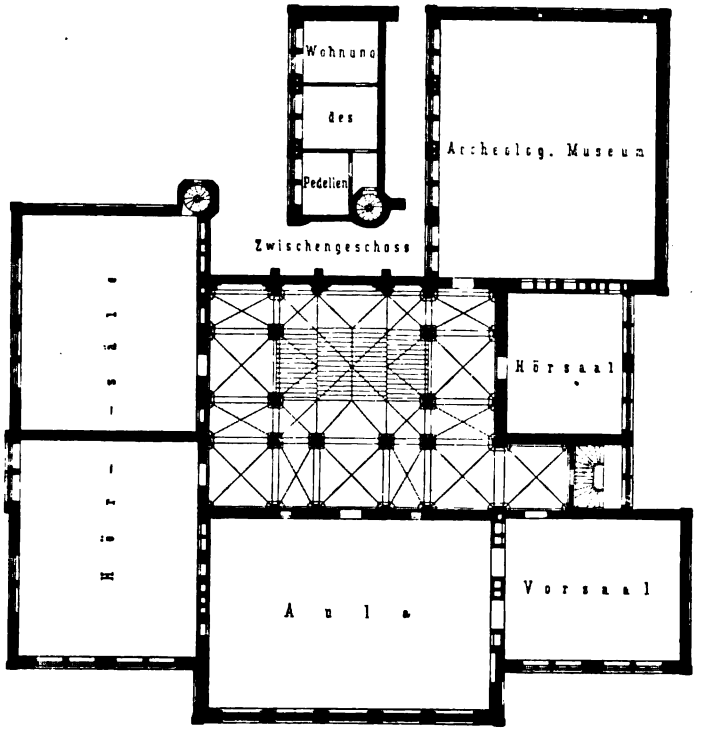
Digitized by Google

Fig. 77.



Erdgeſchoß.

Fig. 78.



Obergeſchoß.

1:500

Kollegienhaus der Akademie zu Münſter.

Digitized by Google

Lage an der Ringſtraße, im Südoſten der Stadt, von Anlagen umgeben, ein neues Kollegienhaus (Fig. 74 bis 76[94]) zu erbauen.

Aus den beigefügten, von *v. Horſtig* herrührenden Grundriſſen geht hervor, daß der Neubau im weſentlichen außer den Geſchäftsräumen der akademiſchen Behörden folgende Räume enthält: 1 großen Feſtſaal; 13 Hörſäle mit Sitzplätzen für 30 bis 200 Studierende; Seminarräume und Profeſſoren-Sprechzimmer, neben den bez. Hörſälen angeordnet; einen Turnſaal mit Nebenräumen; mehrere Fechtſäle (im Sockelgeſchoß, bezw. im Hintergebäude); endlich eine Hausmeiſter- und eine Heizerwohnung.

Zur kalten Jahreszeit geſchieht die Erwärmung durch eine Niederdruck-Dampfheizung; damit iſt eine Drucklüftung verbunden, welche die dem Garten entnommene friſche Luft aus der zu wärmenden, wie auch abzukühlenden Luftkammer im Kellergeſchoß in alle Räume preßt.

Die Baukoſten waren zu 876 000 Mark veranſchlagt[95]).

86. Kollegienhaus zu Münſter.

Für die Akademie zu Münſter wurde 1877—80 ein neues Hörſaalgebäude (Fig. 77 u. 78) errichtet, welches in der Geſamtanordnung ein eigenartiges, zugleich aber charakteriſtiſches Gepräge aufweiſt.

Es beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß; die betreffenden Stockwerkshöhen betragen bezw. 3,60, 6,27 und 6,80 m; die im Obergeſchoß (Fig. 78) gelegene Aula hat 9,93 m lichter Höhe. Die Raumverteilung im Erd- und Obergeſchoß zeigen die Grundriſſe in Fig. 77 u. 78; im Kellergeſchoß befinden ſich die Wohnräume des Pedellen, ſonſt Vorratskeller und Räume für die Heizungs- und Lüftungsanlagen.

Das Gebäude iſt in Backſteinrohbau mit Verblendern und Sandſteinteilen ausgeführt und mit deutſchem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Die Räume des Kellergeſchoſſes, die Flurgänge und das Treppenhaus ſind gewölbt; die zwiſchen Wangenmauern gelegenen Stufen beſtehen aus Trachyt; die Fußböden der Flurgänge ſind mit Mettlacher Flieſen belegt.

Die Baukoſten haben 429 445 Mark, d. i. 286,80 Mark für 1 qm überbauter Grundfläche und 15,60 Mark für 1 cbm umbauten Raumes, betragen.

87. Kollegienhaus zu Roſtock.

In den Jahren 1866—70 wurde in Roſtock, nach den Entwürfen von *Willebrand*, ein neues Kollegienhaus für die dortige Univerſität erbaut. Es iſt an der Stelle eines älteren, im höchſten Grade unſcheinbaren Hauſes, des ſog. *Collegium album*, welches der 1419 geſtifteten Hochſchule ſeit etwa 3 Jahrhunderten zum Sitze gedient hatte, errichtet.

Planſkizzen dieſes Gebäudes ſind in der unten genannten Zeitſchrift[96]) zu finden. Es hat L-förmige Grundrißgeſtalt erhalten und beſteht aus Keller-, Erd- und 3 Obergeſchoſſen, in denen man mit einfacher Klarheit die Anforderungen des Bedürfniſſes zu löſen geſucht hat. Die Geſamtheit der erforderlichen Räume iſt in 3 geſonderte Gruppen zerlegt. Der in der Hauptfront ſich auszeichnende Mittelbau enthält im Kellergeſchoß die Heizanlagen, darüber vorn die durch Erd- und I. Obergeſchoß reichende Eintrittshalle, nach rückwärts die Aborte und einige Nebenräume, vom II. Obergeſchoß an endlich die durch die ganze Tiefe des Hauſes reichende Aula. Links vom Mittelbau ſind unter Mitbenutzung eines alten Flügelbaues alle jene Räume angeordnet, welche den Zwecken des akademiſchen Unterrichtes und der Univerſitätsverwaltung dienen. Der kleinere Gebäudeteil rechts vom Mittelbau iſt den Zwecken des Archivs und der Bibliothek zugewendet worden; die letztere iſt in einem durch die ganze Gebäudetiefe und durch die 3 Obergeſchoſſe hindurchreichenden Raume zuſammengefaßt worden.

Die Koſten dieſes Bauwerkes haben 526 965 Mark betragen, was bei einer überbauten Fläche von 1408 qm einen Preis von 374,10 Mark für 1 qm ergiebt[96]).

88. Kollegienhaus zu Erlangen.

Weiters ſei des Kollegienhauſes der Univerſität zu Erlangen gedacht, welches 1886—89 nach den Plänen *Schaff*'s erbaut worden iſt.

Das nach allen Seiten hin freiſtehende, im Stil der Markgrafenzeit gehaltene Haus iſt größtenteils aus Sandſtein hergeſtellt; nur an der Rückfront kamen für das I. und II. Obergeſchoß Backſteine in Anwendung. Das Gebäude liegt am Südende des Schloßgartens, dem es ſeine Hauptfront zuwendet, während es rückwärts mit breitem Vorgarten an die Univerſitätsſtraße grenzt. Seine Länge beträgt 92,00 m, ſeine größte Höhe 36,85 m und die überbaute Grundfläche 1530 qm. Den von einer mächtigen Kuppel, welche ein Uhrtürmchen krönt, überwölbten Mittelbau verbinden zwei

[94]) Fakſ.-Repr. nach: Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht uſw. Wiesbaden 1892. S. 241 u. 242.

[95]) Nach ebendaſ., S. 240.

[96]) Nach: Deutſche Bauz. 1872, S. 414.

Digitized by Google

Flügel mit einem öſtlichen und weſtlichen Eckpavillon. Der Mittelbau zeichnet ſich durch reichen architektoniſchen Schmuck aus; ſechs Säulen gliedern das I. und II. Obergeſchoß.

Nach vorn hin enthält der Mittelbau im Erdgeſchoß die geräumige Flurhalle nebſt Pförtnerſtube, im I. Obergeſchoß den Senatsſaal und im II. Obergeſchoß das allgemeine Leſezimmer; ſeine Rückſeite nimmt das Treppenhaus ein. Das Erdgeſchoß des weſtlichen Eckpavillons iſt zur Aufnahme der archäologiſchen Sammlung beſtimmt; ſeine beiden Obergeſchoſſe bilden ungeteilt den Feſtſaal, welcher über 250 Sitzplätze darbietet und an drei Seiten in halber Höhe von Galerien umgeben iſt. Der öſtliche Eckpavillon enthält in den zwei Obergeſchoſſen Hörſäle, darunter den größten des ganzen Gebäudes, der ungefähr 220 Zuhörer faßt, ſowie das juriſtiſche Seminar; in ſeinem Erdgeſchoß befinden ſich die Hausmeiſterwohnung, das Seminar für reformierte Theologie und das mathematiſche Inſtitut.

Auf der Südſeite der beiden Flügel laufen weite Flurgänge; nach Norden ſind hauptſächlich Hörſäle und Seminare gelegen. Im I. Obergeſchoß ſind anſtoßend an den Senatsſaal das Sitzungszimmer der Fakultäten und ein größeres Sprechzimmer, im II. Obergeſchoß ein kleineres Sprechzimmer vorgeſehen.

89. Univerſitätsbauten zu Leipzig.

Erwähnenswert ſind ferner die Um- und Neugeſtaltungen, welche 1893–97 an den beſtehenden Bauten der Univerſität zu Leipzig durch *Roßbach* vorgenommen, bezw. neu hinzugefügt worden ſind. Da es ſich in dieſem Falle nicht um die vollſtändige Neuſchaffung eines Kollegienhauſes handelte, ſo ſei an dieſer Stelle nur die gegenwärtige Schauſeite des ſog. Auguſteums (ſiehe die nebenſtehende Tafel) gebracht und im übrigen auf die unten angeführte Veröffentlichung[98]) verwieſen.

90. Kollegienhaus zu Graz.

In Öſterreich-Ungarn wurden während des letzten Jahrzehnts zwei neue Kollegienhäuſer erbaut, und zwar diejenigen der Univerſitäten zu Graz und zu Budapeſt. Letzteres wurde Mitte Mai 1900 eingeweiht, dasjenige zu Graz 1892–95 nach den unter der Leitung *Koechlin*'s im Baudepartement des Miniſteriums des Inneren angefertigten Plänen erbaut und die feierliche Schlußſteinlegung am 4. Juni 1895 vorgenommen.

Das Kollegienhaus zu Graz (Fig. 79 bis 82[97]) ſteht zwiſchen dem phyſikaliſchen und dem chemiſchen Inſtitut, kehrt, von dieſen beiden flankiert, ſeine Hauptfront gegen den etwa 182,00 m langen und 45,00 m breiten Platz an der Halbärthgaſſe und iſt rings von Gartenanlagen umgeben. Der rückwärtigen Front iſt in einem Abſtand von etwa 12,00 m das Bibliothekgebäude vorgelegt. Das eigentliche Hauptgebäude bildet ein Rechteck von 87,40 m Länge und 73,45 m Tiefe und umſchließt einen großen Binnenhof von 61,00 m Länge und 36,70 m Tiefe. Gegen den Platz zu beſteht es nur aus Erd- und Obergeſchoß und iſt daſelbſt durch einen mächtig vorſpringenden Mittelbau gegliedert, der die im Obergeſchoß gelegene Aula nach außen zur Geltung bringt (Fig. 79). An den Seitenfronten und an der Hinterfront ſind außer dem Erdgeſchoß je zwei Obergeſchoſſe vorhanden (Fig. 80 u. 81).

Durch die gewählte Grundform des Hauſes war es möglich, die geforderten Räumlichkeiten nach ihrer Zuſammengehörigkeit in zwei große Gruppen zu vereinigen: im eingeſchoſſigen Vorderbau hauptſächlich die Geſchäftsräume, die Kanzleien, die Sitzungsſäle und die Aula; in den übrigen zweigeſchoſſigen Gebäudeteilen alle Hörſäle, Seminare, Prüfungsſäle und Sammlungen. Beide Gruppen ſind in leichteſter Weiſe von der zentral gelegenen Treppenhalle und von den davon abzweigenden Flurgängen aus zugänglich. In der Hauptachſe erreicht man über eine breite, von Steinkandelabern flankierte Freitreppe und über zwei ſanft anſteigende Auffahrtsrampen durch die drei ſchon erwähnten Portale die dreiſchiffige Eingangshalle (Fig. 79), deren Kuppelgewölbe von Wandpilaſtern und monolithen Granitſäulen getragen werden. An dieſe ſchließt ſich, einige Stufen höher gelegen, eine nach der Querachſe ausgedehnte Halle an, aus der drei Tore in den Haupthof führen; dieſe vermittelt den geſamten Verkehr im Hauſe. Von hier aus zweigen die Flurgänge des Erdgeſchoſſes ab und führen rechts und links die 2,80 m breiten Haupttreppen in geraden Läufen zum I. Obergeſchoß (Fig. 80), um dort ihre Fortſetzung durch ebenſo breite, zweiläufige Treppen in das II. Obergeſchoß (Fig. 81) zu finden. Dieſe ziemlich großartige Treppenanlage bildet im I. Obergeſchoß eine 62,00 m lange und 7,00 m breite Halle, einen geräumigen Wandelraum vor der Aula. Außer dieſer Haupttreppenanlage vermittelt vom großen Hofe aus

[97]) Fakſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1896, Bl. 1, 4, 5.

[98]) PRASSE, E. Die Um- und Neubauten der Univerſität Leipzig. Deutſche Bauz. 1898, S. 37, 53.

Digitized by Google

Auguſteum zu Leipzig.

(Hauptgebäude der Univerſität.)

Arch.: *Roßbach.*

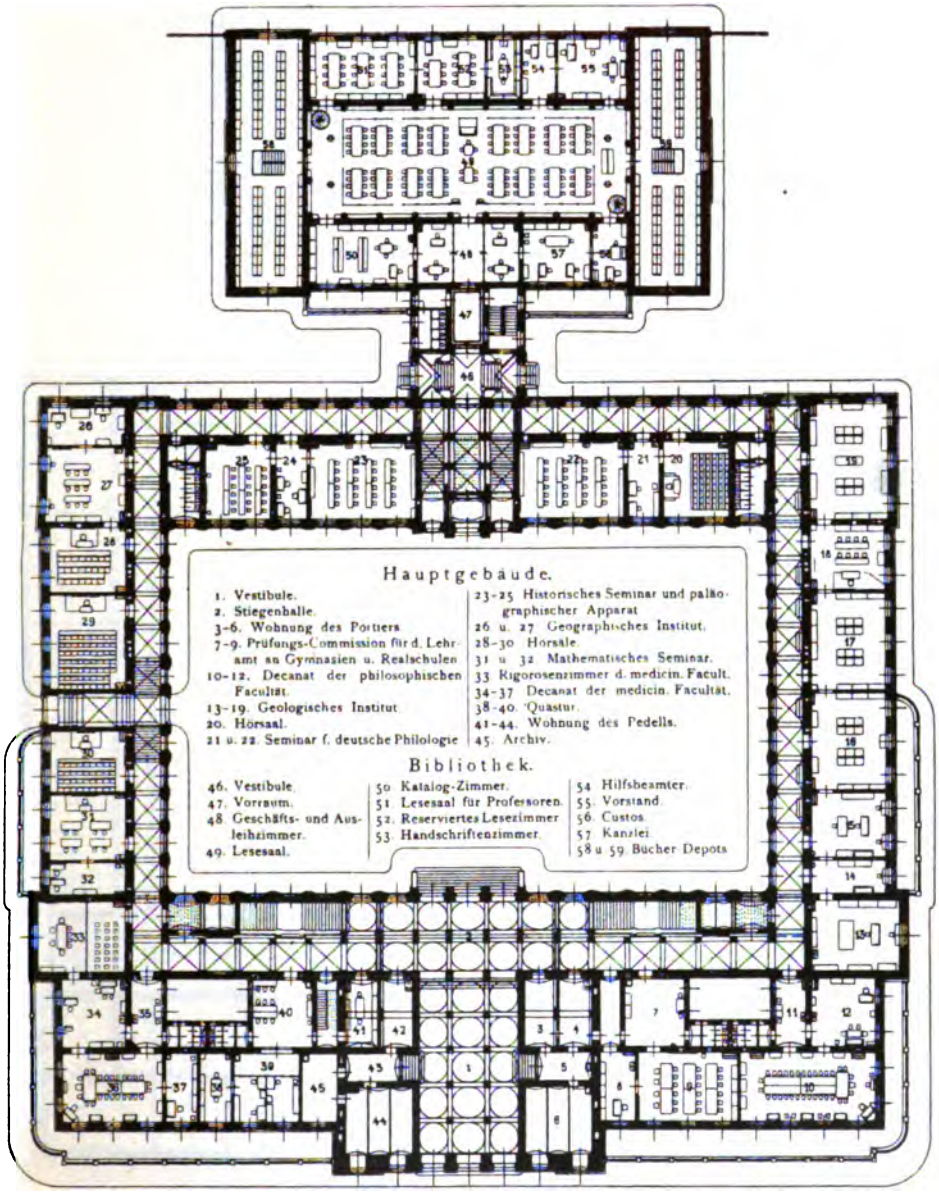
Digitized by Google

Digitized by Google

eine weitere, dreiläufige Treppe die Verbindung ſämtlicher Geſchoſſe. Im übrigen geben Fig. 79 bis 81 über die Verteilung der Räume in den verſchiedenen Stockwerken entſprechenden Aufſchluß.

Das ganze II. Obergeſchoß iſt ausſchließlich von der philoſophiſchen Fakultät beſetzt. Im Kellergeſchoß befinden ſich 8 Dienerwohnungen, Zimmer des Heizers, Werkſtätte des geologiſchen

Fig. 79.



Kollegienhaus der Univerſität zu Graz.

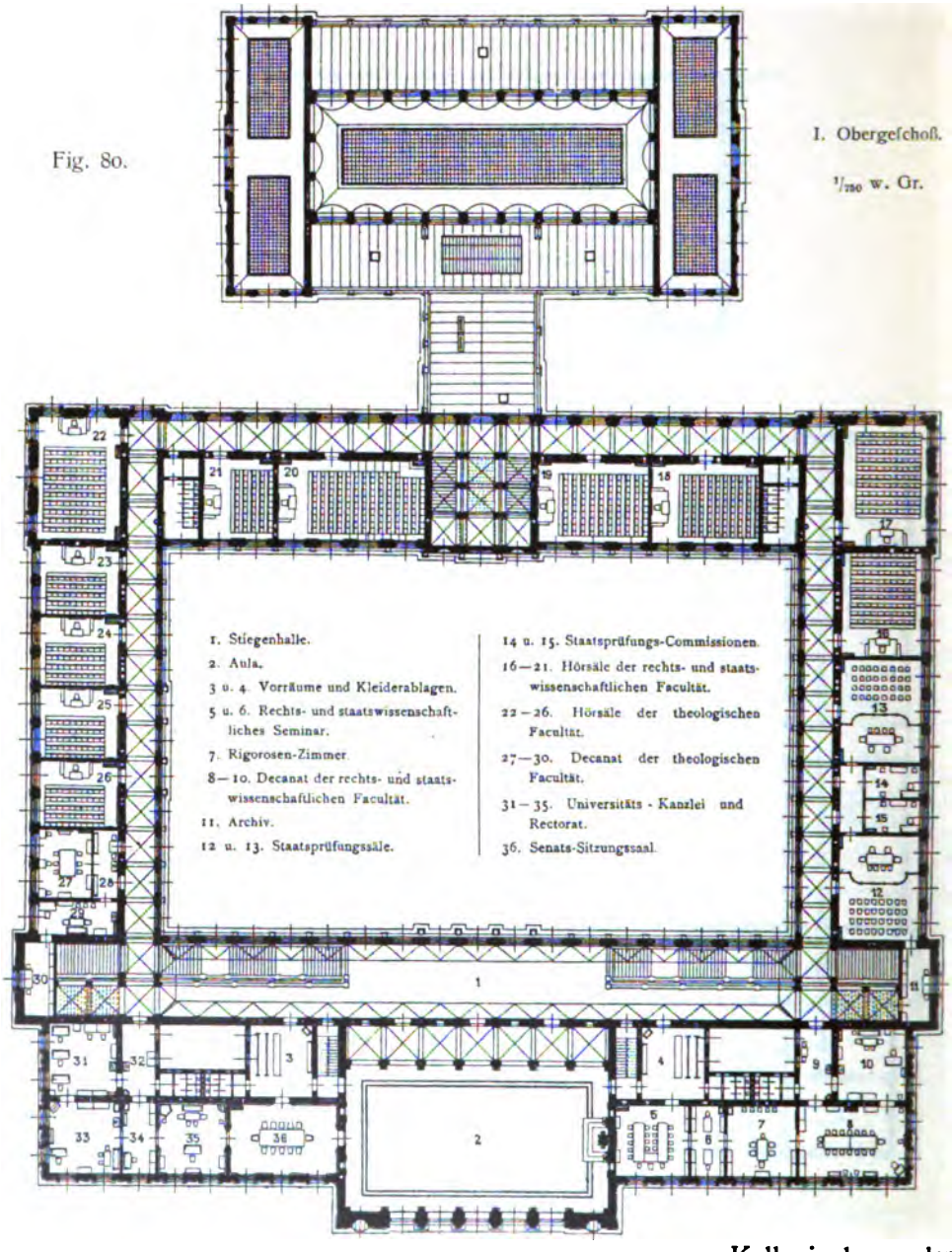
Erdgeſchoß[97]). – $^1/_{780}$ w. Gr.

Inſtituts, Waſchküche und Vorratsräume, ſowie Keſſelhäuſer und Kohlenräume der Niederdruck-Dampfheizanlage. Die Stockwerkshöhen betragen für das Sockelgeſchoß 4,00 m, für das Erdgeſchoß 6,00 m, für das I. Obergeſchoß 6,30 m und für das II. Obergeſchoß 5,70 m; die größeren Säle erhielten auch eine größere Höhe. Sämtliche Räume ſind mit elektriſcher Beleuchtungseinrichtung verſehen.

Digitized by Google

Die Architektur des Gebäudes iſt durchaus in einfachen, aber edlen Formen der italieniſchen Hochrenaiſſance gehalten. Beſonders ausgezeichnet iſt, wie ſchon angedeutet, der Mittelbau der Hauptfront. Hier öffnen ſich im ruſtizierten Erdgeſchoß drei mächtige, mit Ruſtikabogen überwölbte Eingangstore, über denen ſich loggienartig die Aula mit einer großen Stellung korinthiſcher

Fig. 80.



I. Obergeſchoß.

1/250 w. Gr.

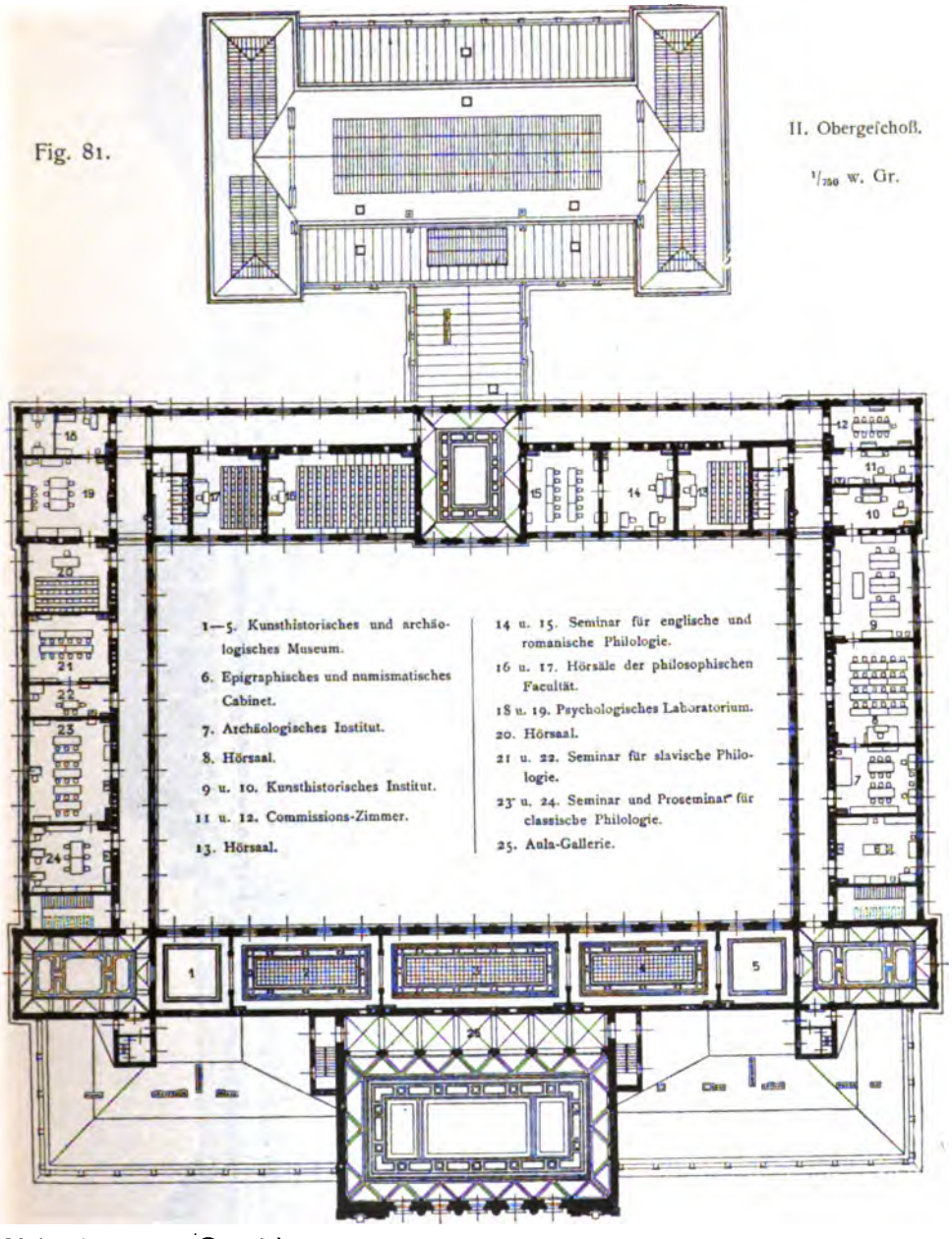
Kollegienhaus der

Dreiviertelſäulen und Pilaſter erhebt. In den beiden ſeitlichen Loggianiſchen ſtehen die Standbilder der fürſtlichen Stifter der Grazer Univerſität; in den kleineren Niſchen darüber verſinnlichen aufſtrebende Adler den hohen Flug der Wiſſenſchaft; gekrönt wird der ganze Mittelbau durch ein reich gegliedertes Hauptgeſims und durch eine 8 Figuren tragende Attika, hinter der das Satteldach mit reichen Zierſtücken an den Graten und am Firſt hoch anſteigt. Im übrigen iſt die Ausſtattung des Hauſes, insbeſondere in allen Lehrräumen, eine einfache; doch wurde, ſoweit es die vorhandenen Mittel geſtatteten, eine durchaus einheitliche und würdige Durchbildung des Baues angeſtrebt.

Digitized by Google

Die in der Hauptachſe des Kollegienhauſes angeordnete, 300 000 Bände faſſende Bibliothek bildet ein ſelbſtändiges Gebäude von 48,00 m Länge und 26,40 m Tiefe, welches von erſterem etwa 12,00 m abſteht und mit ihm durch eine Veſtibülanlage in Verbindung ſteht; letztere vermittelt auch den Verkehr mit den beiden eingangs genannten Inſtituten. Alle bedeutſamen Räumlichkeiten ſind

Fig. 81.



II. Obergeſchoß.

1/750 w. Gr.

Univerſität zu Graz[97]).

in einem Hauptgeſchoß vereint (Fig. 79), welches um einige Stufen höher liegt als der Fußboden im Erdgeſchoß des Kollegienhauſes.

Die Baukoſten beider Gebäude, einſchließlich der inneren Einrichtung uſw., erforderten einen Koſtenaufwand von rund 1 900 000 Mark (= 950 000 Gulden); das Quadratmeter überbauter Fläche koſtet beim Kollegienhaus 362 Mark (= 181 Gulden) und beim Bibliothekgebäude 260 Mark (= 130 Gulden[99]).

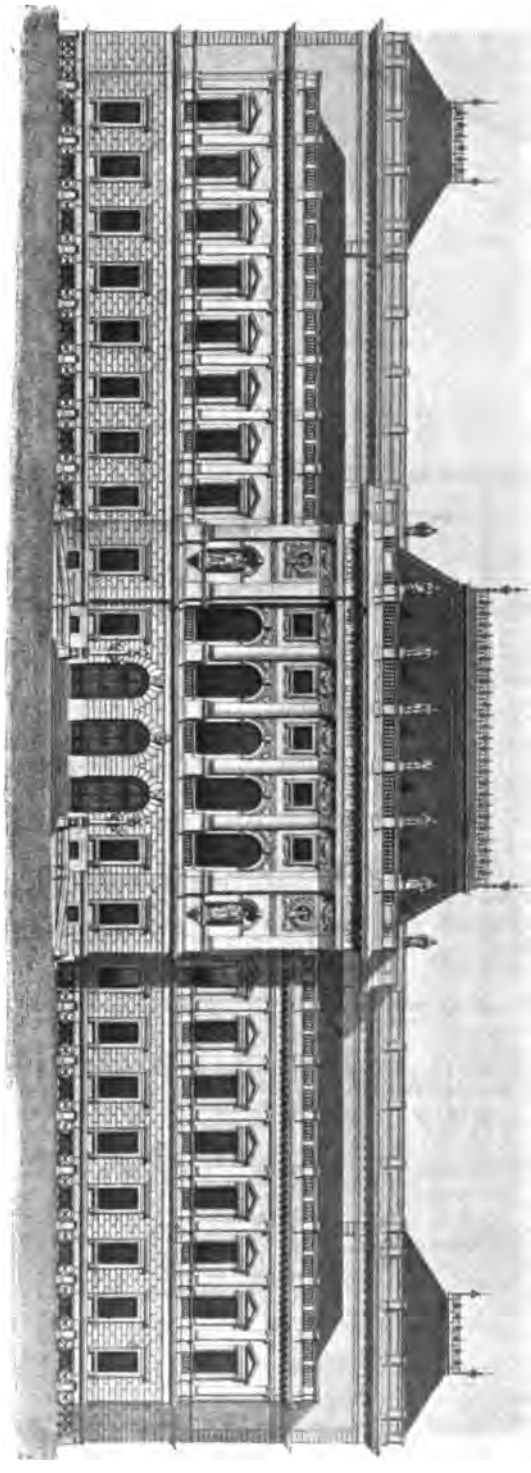
[99]) Nach: Allg. Bauz. 1896, S. 1.

Digitized by Google

91. Kollegienhaus zu Lille.

Die meiſten franzöſiſchen Univerſitäten weichen, wie bereits erwähnt, in ihrer Organiſation von den Hochſchulen Deutſchlands und Öſterreichs weſentlich ab. Seit dem Jahre 1875 ſind indes einige Univerſitäten entſtanden, welche ſich in ihrer Einrichtung den deutſchen Hochſchulen nähern; namentlich ſind dies diejenigen zu Paris, Lille und Angers. Da für die Univerſität zu Lille vollſtändige Neubauten errichtet worden ſind, wird hier von dieſer zuerſt die Rede ſein.

Die katholiſche Univerſität (*Facultés catholiques*) zu Lille umfaßt: Theologie, Rechtswiſſenſchaft, Philoſophie und ſchöne Wiſſenſchaften, Medizin und Pharmazie, Naturwiſſenſchaften und Mathematik; ſie enthält ferner ein Seminar für die auf den Prieſterſtand ſich vorbereitenden Studierenden, zwei Familienhäuſer für die übrigen Zuhörer und eine große Kirche; endlich ſind der Fakultät für Medizin und Pharmazie noch ein botaniſcher Garten und eine Apotheke angefügt. Am Kreuzungspunkt des *Boulevard Vauban* und der *Rue du Port* iſt eine große, den genannten Zwecken dienende Gebäudegruppe errichtet, deren Lageplan in der unten genannten Quelle[100]) zu finden iſt; unter dieſen ragt das von *Dutouquet* erbaute Kollegienhaus (*Palais académique*) beſonders hervor, und darin ſind alle Räume, die ſämtlichen Fakultäten gemeinſam ſind, ferner die



Kollegienhaus der Univerſität zu Graz[99]). 1/500 w. Gr.

Fig. 82.

[100]) *La conſtruction moderne*, Jahrg. 9, S. 40.

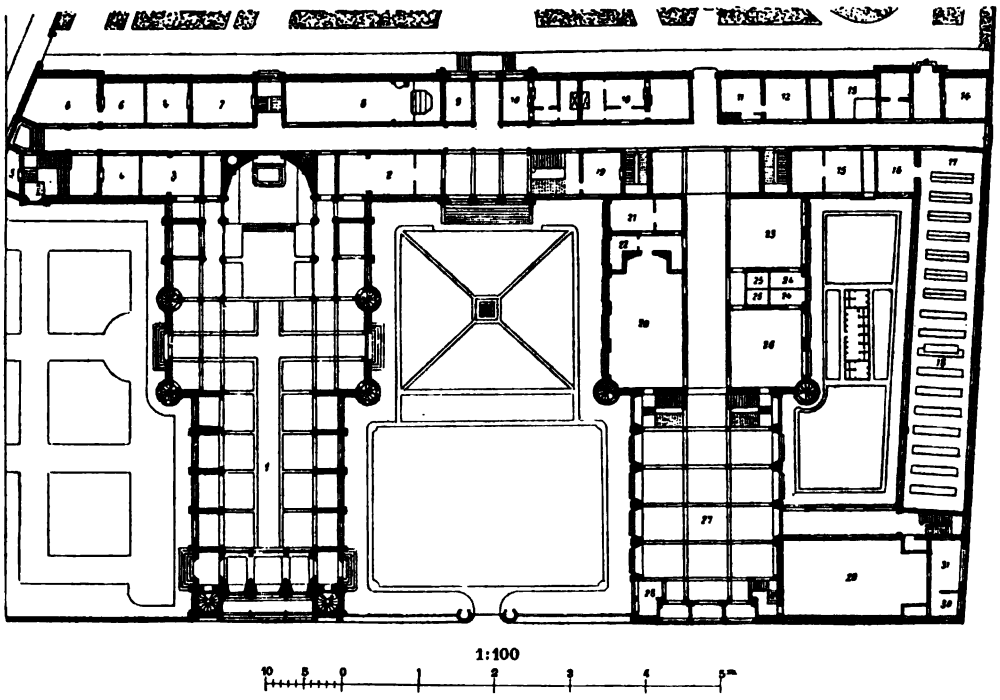
Digitized by Google

Räume für den theologiſchen Unterricht für die Rechtswiſſenſchaft und die ſchönen Wiſſenſchaften, endlich auch das gedachte Seminar untergebracht. Fig. 83[101]) zeigt den Grundriß des Erdgeſchoſſes.

Daraus iſt die Raumverteilung in dieſem Stockwerk zu erſehen. Im I. Obergeſchoß, in welches die Kirche hineinragt, befindet ſich über den mit *21* bis *26* bezeichneten Räumen der große Feſtſaal, der eiförmigen Grundriß erhalten hat und mit einer Eſtrade verſehen iſt; im übrigen enthält dieſes Stockwerk einen weiteren Teil des Büchermagazins, mehrere Hörſäle, den großen Senatsſaal, die Wohnung des Rektors, einen Ehrenraum für den Erzbiſchof von Cambrai uſw. Im II. Obergeſchoß ſind die Zellen der Seminariſten und die Wohnräume der prieſterlichen Profeſſoren gelegen. Im Dachgeſchoß iſt noch eine größere Zahl von Seminariſtenzellen untergebracht. Das Sockelgeſchoß enthält den Speiſeſaal des Seminars, die Küchen und andere Wirtſchaftsräume.

Die Baukoſten haben nahezu 1 600 000 Mark (= 2 Mill. Franken) betragen.

Fig. 83.



Kollegienhaus der katholiſchen Univerſität zu Lille[101]).

Arch.: *Dutouquet.*

1. Kirche.
2. Sakriſtei der Profeſſoren.
3. Sakriſtei der Seminariſten.
4. Zimmer des Direktors.
5. Pförtner.
6. Sprechzimmer.
7. Unterrichtsraum.
8. Übungsraum.
9. Pedell.
10. Wohnungen.
11. Sekretär.
12. Sekretariat.
13. Kaſſa.
14. Pförtner.
15. Ökonomat.
16. Leſezimmer der Profeſſoren.
17. Bibliothek.
18. Büchermagazin.
19. Pedelle.
20. Theologiſcher Hörſaal.
21. Zimmer des Dekans.
22. Zimmer des Profeſſors.
23. Philoſophiſcher Hörſaal.
24. Zimmer der Profeſſoren.
25. Kleidergelaß.
26. Philoſophiſcher Hörſaal.
27. Atrium.
28. Pförtner.
29. Öffentliche Höfe.
30. Zimmer des Profeſſors.
31. Theologiſches Fakultätszimmer.

92. *Sorbonne* zu Paris.

Ein ebenſo geſchichtlich intereſſantes, wie durch ſeine gegenwärtigen Abmeſſungen und die Ausſtattung hervorragendes Bauwerk iſt die Sorbonne zu Paris.

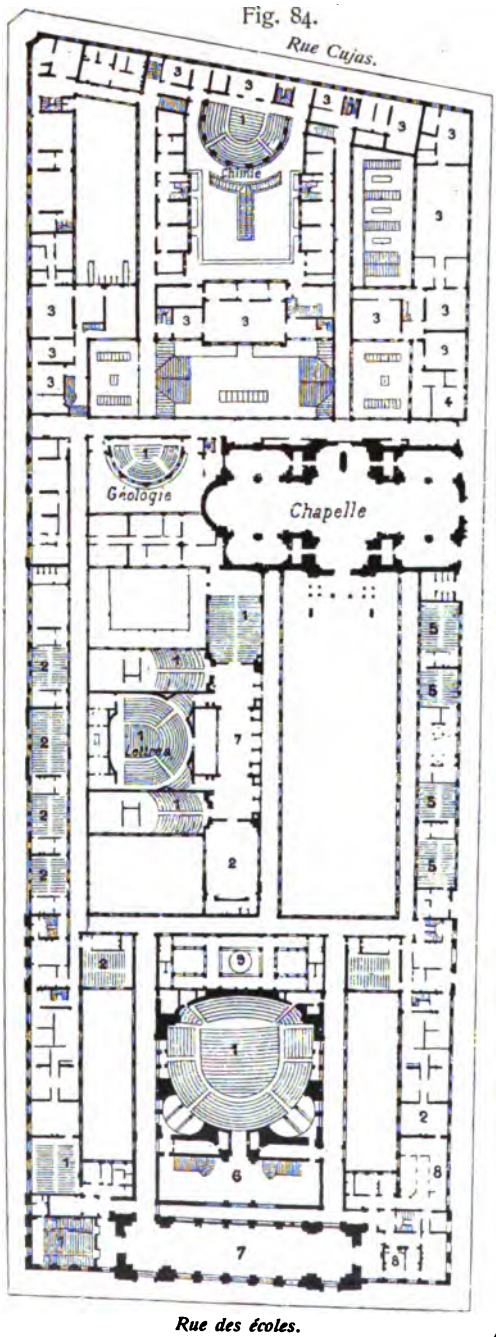
Die alte Sorbonne, von der bereits in Art. 65 (S. 65) die Rede war, wurde von *Nénot* umgebaut und weſentlich erweitert. Das nunmehrige Gebäude (Fig. 84 u. 85[102]) bildet im Grundriß ein Rechteck von mächtiger Flächenabmeſſung und

[101]) Fakſ.-Repr. nach ebendaſ., S. 41.

[102]) Fakſ.-Repr. nach: *La conſtruction moderne*, Jahrg. 4, S. 506, 507.

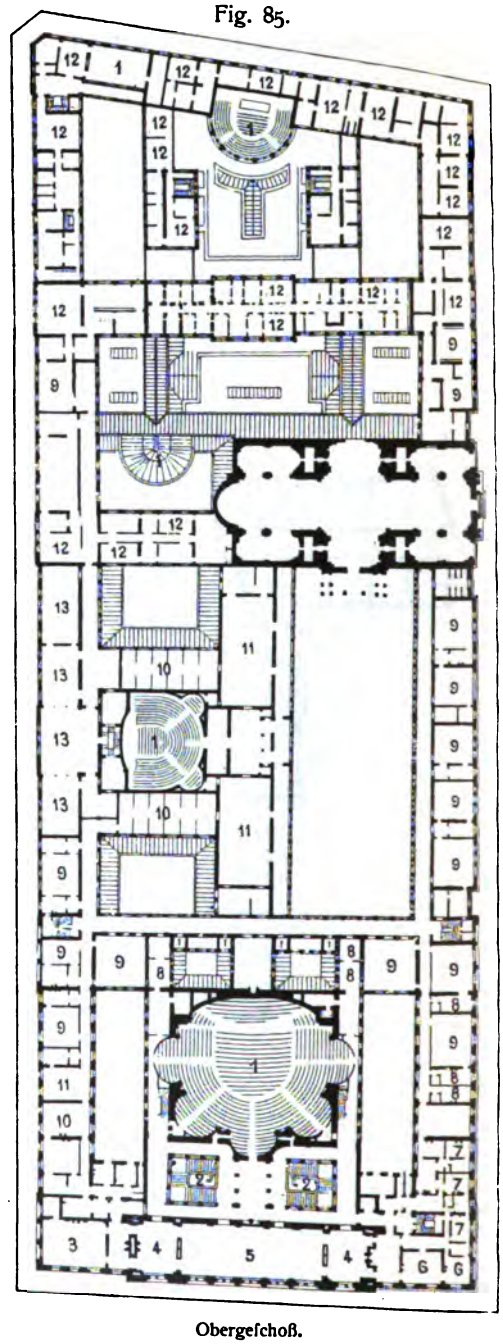
Digitized by Google

Fig. 84.



Erdgeſchoß.

Fig. 85.



Obergeſchoß.

1:1500

10 5 0 10 20 30 40 50m

1. Hörſaal.
2. Saal für kleinere Vorleſungen *(Conférences)*.
3. Laboratorium.
4. Bibliothek.
5. Saal des Bakkalaureats.
6. Große Treppe.
7. Eintrittshalle.
8. Verwaltung.
9. Saal der Ehrengäſte.

1. Hörſaal.
2. Große Treppe.
3. Speiſeſaal.
4. Saal für Kommiſſionen.
5. Saal des akadem. Rats.
6. Salon.
7. Zimmer.
8. Kabinett.
9. Saal für kleinere Vorleſungen *(Conférences)*.
10. Bibliothek.
11. Leſeſaal.
12. Laboratorium.
13. Sammlung.

Sorbonne zu Paris[102]).

Digitized by Google

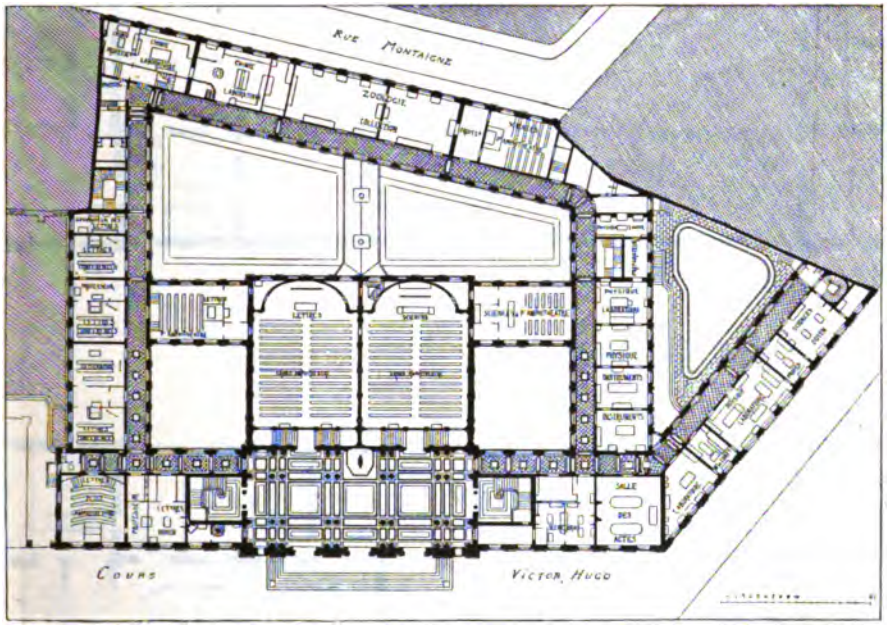
enthält ebenſo die Räume der Pariſer Akademie, wie auch die *Faculté des lettres*, die *Faculté des ſciences* und die *École pratique des hautes études*.

Für die Erweiterungsbauten wurden viele Nachbargrundſtücke herangezogen, dabei die *Place Gerſon* und einige Straßen unterdrückt. Die überbaute Grundfläche mißt 19 800 qm, und die Koſten der Erweiterung ſind mit 9 120 000 Mark (= 11 400 000 Franken) veranſchlagt; die geſamten Baukoſten waren mit 17 760 000 Mark (= 22 200 000 Franken) vorgeſehen, wovon der Staat und die Stadt Paris je die Hälfte zu zahlen hatten.

Der Geſamtgrundriß zerfällt in 3 nahezu gleiche Teile: in den vorderen (gegen die *Rue des Écoles*), der im weſentlichen der Akademie zugewieſen iſt; in den rückwärtigen, hinter der Kirche gelegenen, der von der *Rue de St.-Jacques*, der *Rue Cujas* und der *Rue Victor Couſin* begrenzt wird, und in die zwiſchen beiden befindliche Gebäudegruppe, welche die Kirche enthält. Bei der Ausführung wurden dieſe drei Teile in der hier angeführten Reihenfolge hergeſtellt.

Der der Akademie zugewieſene Gebäudeteil, das *Palais académique*, welcher vollſtändig neu

Fig. 86.



Univerſität zu Bordeaux[103]).
1/1000 w. Gr.
Arch.: *Durand*.

erbaut iſt, enthält an der *Rue des Écoles* die mächtige Eintrittshalle (Fig. 84), welche ſich in 7 Türen nach der Straße öffnet, und von der aus man in das große Treppenhaus gelangt. In letzterem erheben ſich zwei ſymmetriſch ausgebildete Pracht- oder Ehrentreppen, die ſowohl im Erd-, wie im Obergeſchoß ſoviel Raum freilaſſen, daß man bequem in den dahinter gelegenen großen Hörſaal, von dem bereits in Art. 9 (S. 13) die Rede war, eintreten kann. Hinter dem Hörſaal befindet ſich der Saal für Ehrengäſte uſw. (*Salle des autorités*).

Rechts vom Hörſaalbau ſind die Wohnung des Rektors und die Geſchäftsräume der Akademie, links davon Hörſäle und einige Verwaltungsräume der Fakultäten angeordnet.

Die Raumverteilung im übrigen Teile des Erdgeſchoſſes und diejenige im Obergeſchoß geht aus den Plänen in Fig. 84 u. 85 hervor.

93. Univerſität zu Bordeaux.

Die meiſten franzöſiſchen Univerſitäten beſtehen nur aus einigen Fakultäten. So beſitzt z. B. jene zu Bordeaux nur die *Faculté des ſciences* und die *Faculté des lettres*. Das betreffende Gebäude wurde 1881–85 nach *Durand*'s Entwürfen ausgeführt.

[103]) Fakſ.-Repr. nach: PLANAT, P. *Encyclopédie de l'architecture et de la conſtruction*. Paris 1888–93. Bd. 6, Taf. bei S. 668.

Digitized by Google

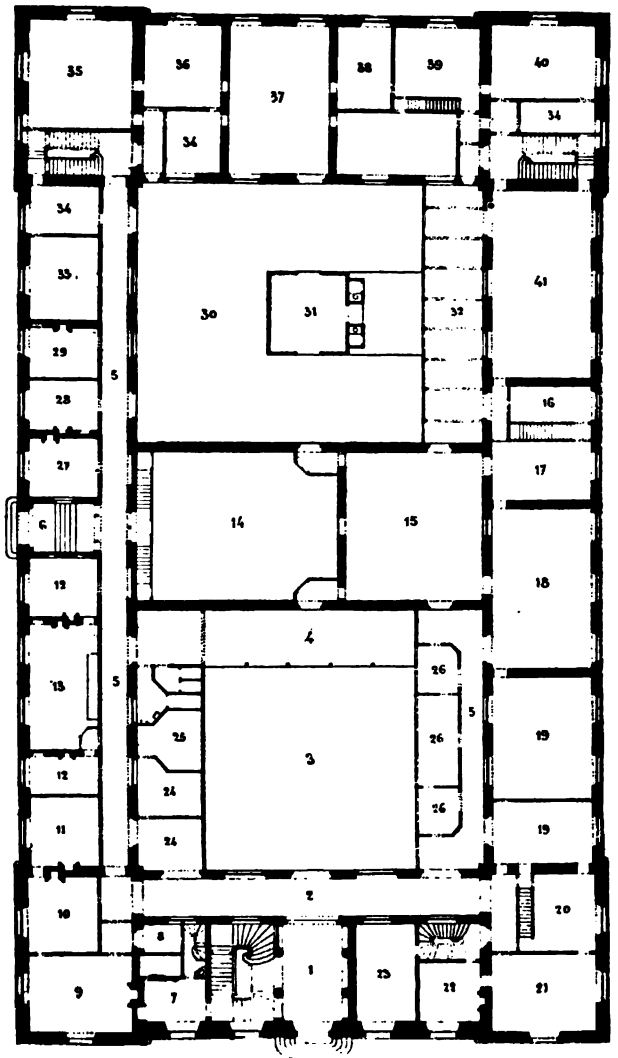
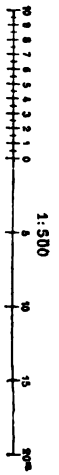


Fig. 87.

Erd-
geſchoß.



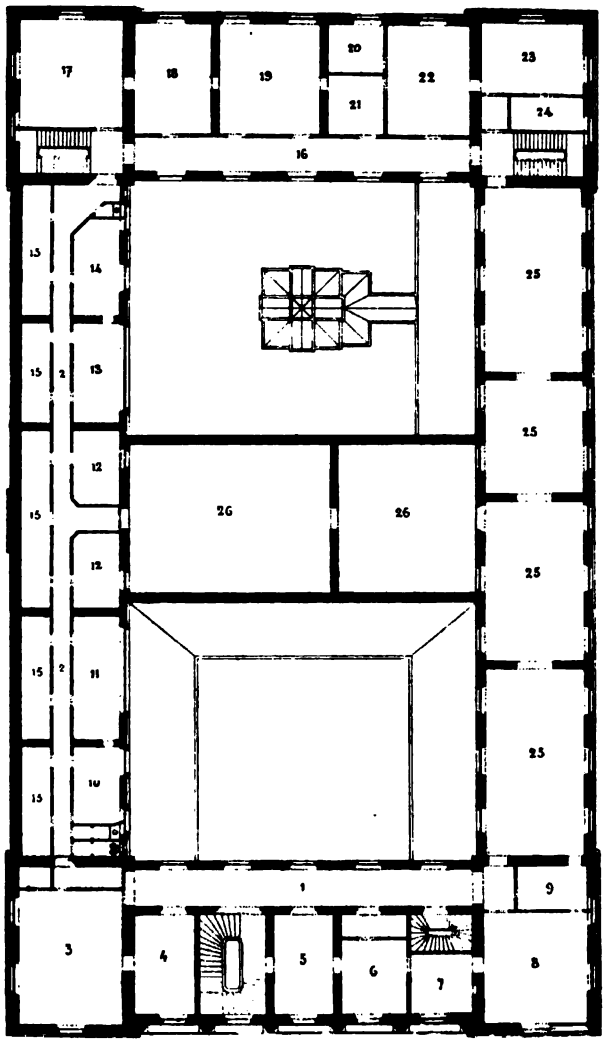


Fig. 88.

I. Ober-
geſchoß.

Digitized by Google

1. Flurhalle.
2. Galerie.
3. Phyſikhof.
4. Portikus.
5. Flurgänge.
6. Eingang für die Zuhörer.
7. Pförtner.
8. Kleiderablage.
9. Verſammlungszimmer.
10. Dekan.
11. Sekretariat und Archiv.
12. Profeſſor der Mathematik.
13. Hörſaal für Mathematik.
14. Großer Hörſaal.
15. Hörſaal für Phyſik und Chemie.
16. Apparate und Wagen.
17. Vorbereitungszimmer für Phyſik.
18. Schüler-Laboratorium für Phyſik.
19. Zimmer für Phyſik.
20. Zimmer für Elektrizität
21. 23. Profeſſoren-Laboratorien für Phyſik.
22. Profeſſor der Phyſik.
24. Räume für Zoologie.
25. Aquarium.
26. Werkſtätte für Phyſik.
27. Pedell.
28. Magazin uſw. für Zoologie.
29. Desgl. für Botanik.
30. Chemiehof.
31. Chemiſcher Arbeitsraum.
32. Galerie und Magazine.
33. Gemeinde-Laboratorium.
34. Apparate und Wagen.
35. Laboratorium der Agrikultur-Station.
36. Profeſſor der Chemie.
37. 40. Profeſſoren-Laboratorien für Chemie.
38. Glasvorräte.
39. Vorbereitungszimmer.
41. Schüler-Laboratorium für Chemie.
1. Galerie.
2. Flurgänge.
3. Schüler-Laboratorium für Zoologie.
4. 5. Profeſſoren-Laboratorien für Zoologie.
6. Profeſſor der Zoologie.
7. Wandtafeln.
8. Hörſaal für Naturgeſchichte.
9. Vorbereitungszimmer.
10. Botaniſches Magazin.
11. Glashaus für Botanik.
12. Repetitorien.
13. Glashaus für Chemie.
14. Chemiſches Magazin.
15. Vorratsräume.
16. Mineralogiſche und geologiſche Sammlung.
17. Schüler-Laboratorium für Mineralogie und Geologie.
18. Mineralogiſche Sammlung.
19. Geologiſche Sammlung.
20. Präparator.
21. Glasvorräte.
22. Chemiſches Laboratorium für Mineralogie und Geologie.
23. Profeſſor der Mineralogie und Geologie.
24. Inſtrumente und Wagen.
25. Zoologiſche Sammlung.
26. Hörſäle des Erdgeſchoſſes.

Univerſität zu Rennes[104]).

Arch.: *Martenot.*

Wie Fig. 86[103]) zeigt, iſt gegen den *Cours Victor Hugo* ein von Nord nach Süd gelegener Gebäudeflügel von 83,00 m Länge gelegen, an den unter einem ſtark ſtumpfen Winkel ein weiterer Flügel ſtößt. In der Mitte des erſteren befindet ſich die 30,00 × 13,00 m meſſende Eingangshalle, über welcher die ebenſo große Bibliothek angeordnet iſt. Der übrige Teil dieſes Gebäudeflügels wird von einem kleineren Hörſaal, vom Aktenſaal, vom Sekretariat, von verſchiedenen Profeſſorenzimmern und einigen phyſikaliſchen Laboratoriumsräumen eingenommen; zwei an den Stirnſeiten der Eingangshalle gelegene Treppen führen zur Bibliothek und zu anderen Räumlichkeiten. Den 3 Eintrittstüren der Eingangshalle gegenüber befinden ſich 2 große Hörſäle für je 400 Zuhörer, an deren jeden ſich 1 kleinerer Hörſaal anſchließt.

Der Gebäudeflügel gegen die *Rue Montaigne* enthält einen weiteren Eingang und einige chemiſche Laboratorien. Für die Chemie ſind noch mehrere Räume im darüber gelegenen Stockwerk, das im Hofe abgeſondert gelegene Laboratorium, ein Teil der unter den großen Hörſälen gelegenen Räume uſw. vorgeſehen. Im ganzen ſind der Chemie mehr als 1100 qm Grundfläche zugewendet worden. Im gleichen Gebäudeflügel ſind für die Zoologie beſtimmte Räumlichkeiten gelegen; dazu gehörige Laboratorien ſind darüber angeordnet. Die Zoologie hat in beiden Geſchoſſen mehr als 600 qm Bodenfläche zugewieſen erhalten.

In dem nach Norden gelegenen Verbindungsflügel zwiſchen dem *Cours Victor Hugo* und der *Rue Montaigne* ſind 4 Hörſäle von zuſammen 260 qm Flächeninhalt untergebracht. Der ſüdliche Verbindungsflügel wurde für die Phyſik ausgenutzt, für die im ganzen mehr als 520 qm Grundfläche vorgeſehen ſind.

Abgeſehen von der Bibliothek, welche 390 qm Bodenfläche einnimmt und 40 000 Bände aufnehmen kann, enthält das I. Obergeſchoß: nach Norden die Wohnung des Bibliothekars und ſein Arbeitszimmer mit Zubehör; nach Süden das Leſezimmer der Profeſſoren, den Sitzungsſaal eines naturwiſſenſchaftlichen Vereines, einige Räume für die Botanik, welcher im II. Obergeſchoß noch weitere Gelaſſe zugewieſen ſind, ſo daß dieſer Unterrichtszweig 370 qm Grundfläche in Anſpruch nimmt.

Das II. Obergeſchoß des Flügels nach der *Rue Montaigne* wird nicht ganz von der Zoologie eingenommen; den übrigen Teil davon und den Südflügel nehmen die Sammlungen für Geologie, Mineralogie und Paläontologie ein mit

---

[104]) Fakſ.-Repr. nach: *La ſemaine des conſtr.*, Jahrg. 18, S. 548 u. 549.

Digitized by Google

einer Geſamtgrundfläche von etwa 400 qm. Ein Teil des Südflügels erhielt einen Aufbau, der für die Aſtronomie beſtimmt iſt.

Im II. Obergeſchoß des Nordflügels befinden ſich 2 Säle für Mathematik und der Saal für Archäologie. Weitere Erſatzbüchermagazine ſind im II. Obergeſchoß des vorderen oder Hauptflügels untergebracht; daſelbſt iſt auch die Wohnung des Sekretärs gelegen.

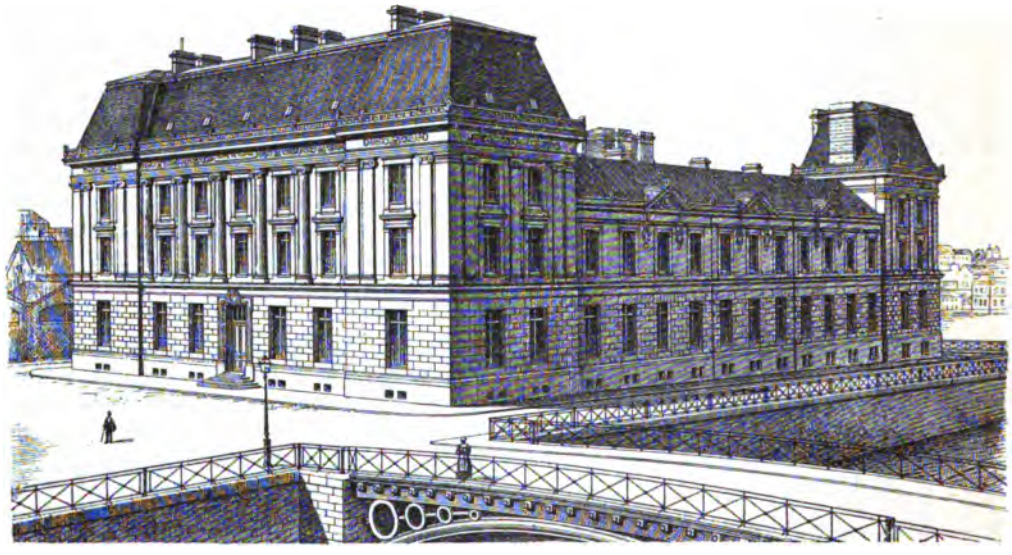
Alle dieſe Gebäudeflügel ſchließen 5 Höfe von zuſammen 2200 qm Grundfläche ein. Die geſamten Baukoſten haben, einſchl. Grunderwerb, über 1 600 000 Mark (= 2 Mill. Franken) betragen [101]).

94. Univerſität zu Rennes.

Nur eine einzige Fakultät (die *Faculté des ſciences*) beſitzt die Univerſität zu Rennes, deren Gebäude (Fig. 87 bis 89 [105]) nach *Martenot*'s Entwürfen ausgeführt worden iſt.

Fig. 87 u. 88 zeigen die Raumverteilung im Erdgeſchoß und I. Obergeſchoß; Fig. 89 gibt ein Schaubild des geſamten, am Ufer der Vilaine gelegenen Bauwerkes. Das Erdgeſchoß iſt für die Phyſik, die Chemie und die Mathematik beſtimmt, während das I. Obergeſchoß den beſchreibenden Naturwiſſenſchaften dient. Zwei geſonderte Eingänge, der eine für die Verwaltung, der andere für die Zuhörer, ſind vorhanden; der erſtere iſt an der Hauptfront in der Hauptachſe gelegen; der andere befindet ſich an der einen Seitenfront und führt unmittelbar zum großen Hörſaal der Phyſik und Chemie [106]).

Fig. 89.



Univerſität zu Rennes [104]).
Arch.: *Martenot.*

Literatur

über „Kollegienhäuſer der Univerſitäten".

α) In Deutſchland und Öſterreich.

Bauausführungen des Preußiſchen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Miniſterium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851.
Bd. 1: Erläuterungen und Beſchreibungen über den Bau des Univerſitäts-Gebäudes zu Halle.

STÜLER, A. Das neue Univerſitäts-Gebäude in Königsberg i. Pr. Zeitſchr. f. Bauw. 1864, S. 1.

STÜLER, A. Bauwerke. 2. Abth.: Das neue Univerſitäts-Gebäude zu Königsberg. Berlin 1865.

Das neue Univerſitäts-Gebäude in Königsberg. ROMBERG's Zeitſchr. f. pract. Bauk. 1865, S. 13.

Das Univerſitäts-Gebäude in Roſtock. Deutſche Bauz. 1872, S. 414.

[104]) Nach: *La conſtruction moderne*, Jahrg. 5.
[106]) Nach ebendaſ., S. 550.

Digitized by Google

Nouvelle univerſité de Koenigsberg. Nouv. annales de la conſt. 1872, S. 35.
Univerſität in Wien: WINKLER, E. Techniſcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 212.
Univerſität zu München: Bautechniſcher Führer durch München. München 1876. S. 134.
Die Univerſitäts-Gebäude in Berlin: Berlin und ſeine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 176.
FERSTEL, H. v. Ueber den Neubau der Wiener k. k. Univerſität. Wochſchr. d. öſt. Ing.- u. Arch.-Ver. 1878, S. 148, 151, 155.
Das neue Auditorien-Gebäude der Univerſität zu Marburg. Deutſche Bauz. 1879, S. 222.
HASE. Konkurrenz für Entwürfe zum Kollegiengebäude der Univerſität Straßburg. Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 145.
New univerſity buildings, Marburg. Builder, Bd. 37, S. 1078.
LIND. Die alte Aula in Wien. Allg. Bauz. 1880, S. 72.
EGGERT, H. Die Neubauten der Kaiſer-Wilhelms-Univerſität Straßburg. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 58, 87.
Univerſity buildings, the Franzensring, Vienna. Builder, Bd. 42, S. 363.
ENDELL & FROMMANN. Statiſtiſche Nachweiſungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einſchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preußiſchen Staatsbauten. Abth. 1, VII—X: Univerſitätsbauten, wiſſenſchaftliche und künſtleriſche Inſtitute und Sammlungen etc. Berlin 1883. S. 142.
SCHRICKER, A. Kaiſer Wilhelms-Univerſität Straßburg. Straßburg 1884.
Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer Wilhelms-Univerſität Straßburg 1884. Straßburg 1884.
WARTH. Das Kollegienhaus der Kaiſer Wilhelms-Univerſität zu Straßburg i. E. Deutſche Bauz. 1884, S. 509.
Die Einweihung des Collegienhauſes der Kaiſer Wilhelms-Univerſität in Straßburg. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 435.
WARTH, O. Das Kollegien-Gebäude der Kaiſer Wilhelms-Univerſität zu Straßburg. Karlsruhe 1885.
GROPIUS & SCHMIEDEN. Das neue Univerſitätsgebäude in Kiel. Zeitſchr. f. Bauw. 1884, S. 25.
RUPERTO-CAROLA. Illuſtrirte Feſt-Chronik der V. Säcular-Feier der Univerſität Heidelberg. Heidelberg 1886.
Wiener Neubauten. Serie B. Wiener Monumentalbauten. Bd. 2: Die k. k. Univerſität von H. v. FERSTEL. Wien.
ROBINS, E. C. *Technical ſchool and college building.* London 1887.
FERSTEL, H. v. Die k. k. Univerſität in Wien. Wien 1888.
KAUFMANN, G. Die Geſchichte der Deutſchen Univerſitäten. Bd. I: Vorgeſchichte. Stuttgart 1888.
LUCAS, G. Die k. k. Univerſitäts-Turnanſtalt in Wien. Berlin 1888.
SCHÄFER, K. Neubau der Univerſitäts-Aula in Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 2, 13.
Mittelbau der Königl. Univerſität in Berlin. Blätter f. Arch. u. Kunſthdwk., Jahrg. 1, S. 7 u. Taf. 4.
GERMANN, W. Altenſtein, Fichte und die Univerſität Erlangen. Feſtgruß zur Einweihung des neuen Collegiengebäudes der Friderico-Alexandrina. Mit einer Abbildung des neuen Collegiengebäudes. Erlangen 1889.
Die Einweihung des neuen Collegienhauſes der königl. bayeriſchen Friedrich-Alexanders-Univerſität Erlangen am 2. und 3. Mai 1889. Erlangen 1889.
Collegienhaus der Univerſität zu Würzburg: Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 223, 233, 240.
LICHT, H. & A. ROSENBERG. Architektur der Gegenwart. Band 2. Berlin 1892.
Taf. 84, 85: Univerſitäts-Gebäude in Marburg; von SCHAEFER & CUNO.
WIETHOFF. Statiſtiſche Nachweiſungen betreffend die in den Jahren 1881 bis einſchl. 1885 vollendeten und abgerechneten preußiſchen Staatsbauten aus dem Gebiete des Hochbaues. Abth. IV. Berlin 1892. VII bis X, A, a: Hörſaal-, Inſtituts- und Akademie-Gebäude. S. 76.
LEXIS, W. Die deutſchen Univerſitäten. Für die Univerſitätsausſtellung in Chicago 1893 unter Mitwirkung zahlreicher Univerſitätslehrer. Berlin 1893.
Neubau des archäologiſchen Muſeums der Univerſität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 417.
Die neue k. k. Univerſität in Wien. Allg. Bauz. 1894, S. 3.
Altes Univerſitätsgebäude in Wien. Wiener Bauind.-Ztg., Jahrg. 11, S. 486 u. Wiener Bauten-Album, Bl. 67.
Univerſität zu Straßburg: Straßburg und ſeine Bauten. Straßburg 1894. S. 444.
PAULSEN, F. Die deutſche Univerſität als Unterrichtsanſtalt und als Werkſtätte der wiſſenſchaftlichen Forſchung. Deutſche Rundſchau, Jahrg. 20, S. 341.
Der Neubau der Univerſität in Graz. Wiener Bauind.-Zeitg., Jahrg. 13, S. 99 u. Wiener Bauten-Album, Bl. 11—14.

Digitized by Google

Der Univerſitäts-Um- und -Neubau zu Leipzig. Illuſtr. Zeitg., Bd. 104, S. 286.
Univerſität in Berlin: Berlin und ſeine Bauten. Berlin 1896. Bd. II, S. 257.
REZORI, W. v. Die neue k. k. Univerſität in Graz. Allg. Bauz. 1896, S. 1.
Das neue Univerſitätsgebäude der kgl. bayer. Julius-Maximilians-Univerſität zu Würzburg etc. Würzburg 1897.
FRIEDBERG, E. Die Univerſität Leipzig in Vergangenheit und Gegenwart. Leipzig 1898.
Univerſität zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 498.
PRASSE, E. Die Um- und Neubauten der Univerſität Leipzig. Deutſche Bauz. 1898, S. 37, 53.
KEMPF, F. Der Wettbewerb für Entwurfs-Skizzen zu einem neuen Collegienhaus der Univerſität Freiburg im Breisgau. Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 505, 513.
Der Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für ein neues Kollegien-Gebäude der Univerſität Freiburg i. Br. Deutſche Bauz. 1902, S. 523, 529, 539.
HIRSCH, F. Von den Univerſitätsgebäuden in Heidelberg etc. Heidelberg 1903.
Entwurf zu einem Kollegiengebäude für Freiburg i. Br.; von H. JENNEN. Berl. Architekturwelt 1903, S. 301.
Wettbewerb: Kollegiengebäude der Univerſität Freiburg i. Br.; von A. GROTTE. Wiener Bauind.-Ztg., Jahrg. 20, S. 353.
Architektoniſche Rundſchau. Stuttgart.
1888, Taf. 61: Mittelbau des Collegiengebäudes der Univerſität Straßburg; von WARTH.
1893, Taf. 50: Akademie der Wiſſenſchaften in Wien.

β) In Frankreich und Belgien.

Palais des facultés de Nancy. Moniteur des arch. 1864, Pl. 986—987.
BURGUET. *Faculté de droit, à Bordeaux. Revue gén. de l'arch.* 1874, S. 50 u. Pl. 14—15.
Le palais des facultés de droit, des ſciences et des lettres, conſtruit à Grenoble. Encyclopédie d'arch. 1882, S. 89 u. Pl. 774, 783, 784, 786, 787, 838, 843, 844.
Une univerſité pour les facultés de droit et de médecine. L'émulation 1882—83, Pl. 10—14.
Agrandiſſement de l'école de droit, à Paris. Encyclopédie d'arch. 1888—89, S. 179, 188 u. Pl. 45, 48.
Facultés de ſciences et de lettres de Bordeaux. La conſtruction moderne, Jahrg. 5, S. 65, 75.
La nouvelle Sorbonne. L'architecture 1889, S. 409.
Faculté de médecine et de pharmacie et faculté des ſciences de Lyon. La conſtruction moderne, Jahrg. 5, S. 399.
RIVOALEN, E. *La nouvelle et l'ancienne Sorbonne. La conſtruction moderne,* Jahrg. 4, S. 505, 519, 559; Jahrg. 5, S. 292, 304, 337, 351.
Univerſité de Bruxelles. L'émulation 1893, Pl. 18.
Les facultés catholiques de Lille. La conſtruction moderne, Jahrg. 9, S. 40, 62.
L'antique et la moderne Sorbonne. La ſemaine des conſt., Jahrg. 18, S. 126.
Faculté des ſciences à Rennes. La ſemaine des conſt., Jahrg. 18, S. 550, 561.
SCHOEN, H. Die franzöſiſchen Hochſchulen ſeit der Revolution etc.
La nouvelle Sorbonne. La conſtruction moderne, Jahrg. 10, S. 209.
The new Sorbonne, Paris. Builder, Bd. 68, S. 10.
Faculté de droit de Paris. La conſtruction moderne, Jahrg. 13, S. 278.
LEXIS, W. Die neueren franzöſiſchen Univerſitäten etc. München 1901.
Croquis d'architecture. Intime club. Paris.
1897, *No. III, f. 1, 2: Faculté des ſciences de Marſeille.*

γ) In Großbritannien.

PUGIN & BRITTON. *Illuſtrations of the public buildings of London. 2d edit. by W. H. Leeds.* London 1838.
Bd. 2, S. 211: *London univerſity.*
Philological ſchools, New-road, Marlybone. Builder, Bd. 15, S. 594.
Roman catholic univerſity of Ireland. Builder, Bd. 22, S. 615.
Univerſity of London. Builder, Bd. 25, S. 853.
Glasgow univerſity. Builder, Bd. 28, S. 964.
Univerſity of Wales. Building news, Bd. 20, S. 278, 511.
The great hall, Glasgow univerſity. Building news, Bd. 26, S. 10; Bd. 37, S. 740.
New ſcience ſchools, South Kenſington. Building news, Bd. 30, S. 162, 168, 194, 218, 244, 270, 294.
Heating and ventilation at the Glasgow univerſity. Building news, Bd. 35, S. 583.

Digitized by Google

Univerſity college, Briſtol. Building news, Bd. 36, S. 326, 568.
New divinity and literary ſchools at Cambridge. Building news, Bd. 36, S. 518.
Edinburgh univerſity. Building news, Bd. 36, S. 720. *Builder,* Bd. 40, S. 622.
The Joſiah Maſon's ſcience college, Birmingham. Builder, Bd. 39, S. 439. *The architect,* Bd. 25, S. 29.
Univerſity college, London. Building news, Bd. 39, S. 310; Bd. 40, S. 706.
Extenſion on univerſity college, London. Builder, Bd. 40, S. 123.
The new univerſity college buildings, Nottingham. Builder, Bd. 41, S. 482.
Univerſity college of Wales, Aberyſtwith. Building news, Bd. 43, S. 662; Bd. 51, S. 495; Bd. 52, S. 236.
The Bute hall, Glasgow univerſity. Building news, Bd. 45, S. 208.
Univerſity college, Dundee. The architect, Bd. 30, S. 229, 241.
A theological college. Building news, Bd. 46, S. 514.
Deſign for a theological college. The architect, Bd. 31, S. 233.
Ieſus college, Cambridge. Builder, Bd. 53, S. 328.
Edinburgh univerſity union-interior of debating hall. Building news, Bd. 55, S. 368.
Liverpool univerſity college. Builder, Bd. 56, S. 412.
Univerſity college, London. Building news, Bd. 68, S. 45.
Mc Ewan hall, Edinburgh univerſity. Builder, Bd. 73, S. 496. *Building news,* Bd. 73, S. 829.

δ) In anderen Ländern.

STAUFFERT, F. Die Otto-Univerſität in Athen. Allg. Bauz. 1851, S. 1.
Univerſity buildings, Sydney. Building news, Bd. 4, S. 1004; Bd. 5, S. 335.
École ſupérieure anglaiſe et Lycée des études claſſiques de Boſton. Nouv. annales de la conſt. 1879, S. 66.
Elphinſtone college, Bombay. Builder, Bd. 24, S. 814.
The hall of the univerſity of Bombay. Builder, Bd. 34, S. 10.
Univerſity of Leyden. Builder, Bd. 36, S. 915.
New univerſity buildings, Lund, Sweden. Builder, Bd. 44, S. 42, 74.
Bombay univerſity. Building news, Bd. 45, S. 446.
Mc Maſter Hall, Baptiſt theological college, Toronto, Canada. American architect, Bd. 14, S. 319.
Competitive deſign for Columbian univerſity, Waſhington. American architect, Bd. 14, S. 319.
Tokio univerſity, Japan. Builder, Bd. 47, S. 806.
Auſtin hall, Harvard law ſchools, Cambridge, Maſſ. Builder, Bd. 49, S. 858.
Univerſité d'Harward à Cambridge près Boſton. Moniteur des arch. 1886, S. 96 u. Pl. 35, 36, 39.
Second premiated deſign for the catholic univerſity building, Waſhington. American architect, Bd. 21, S. 42.
HERBERT, B. A. *The ſtudy of hiſtory in American colleges and univerſities.* Waſhington 1887.
The art muſeum of Princeton college, Princeton. Building, Bd. 9, S. 77.
Univerſitätsgebäude in Alcalá de Henares. Wiener Bauind.-Ztg., Jahrg. 12, S. 182 und: Wiener Bauten-Album, Bl. 26.
Wettbewerb für ein Univerſitätsgebäude in Bern. Schweiz. Bauz., Bd. 32, S. 12, 27, 32, 37.
The univerſity of Columbia. Engng., Bd. 66, S. 849.
Das Ergebniß des *Phoebe A. Hearſt*-Wettbewerbes für Entwürfe zu einer neuen Univerſität bei Berkeley in Californien. Deutſche Bauz. 1899, S. 554, 557, 566, 580.
L'univerſité de Californie et M. Émile Bénard. La conſtruction moderne, Jahrg. 15, S. 87.
L'univerſité de Berkeley. L'architecture 1899, S. 423.
EMERTON, E. Das höhere Unterrichtsweſen in Amerika. Deutſche Rundſchau, Jahrg. 27, S. 217.
The Birmingham univerſity. Building news, Bd. 83, S. 363.
Cape of Good Hope univerſity building. Building news, Bd. 84, S. 751.
Univerſity college, Sheffield. Building news, Bd. 84, S. 821; Bd. 85, S. 11.
The high ſchool building, South Boſton. American architect, Bd. 79, S. 64; Bd. 80, S. 39.

Digitized by Google

3. Kapitel.

Technifche Hochfchulen.

Von CARL KÖRNER[107]).

a) Allgemeines und Gefchichtliches.

95. Zweck und Entftehung.

Die Technifchen Hochfchulen haben die befondere Aufgabe, auf dem technifchen Gebiete Wiffen und Können grundlegend zu machen und zu verbreiten, um das menfchliche Tun im Leben bis zur höchften Wirkfamkeit zu fteigern. Aus ihrer Entftehungsgefchichte erkennt man, daß ihre Vorläufer Schulen waren, welche nur für einzelne die Technik berührende Berufszweige Unterricht erteilten, der kaum über die zunächft gelegenen praktifchen Bedürfniffe hinausging. (Siehe im vorhergehenden Hefte diefes Halbbandes die Kapitel über „Gewerbefchulen".)

Die überrafchenden Fortfchritte auf dem Felde der Naturwiffenfchaften, die gewaltigen Leiftungen der Technik und die Forderungen, welche diefe dauernd erhob, um für das Volkswohl erfprießlich eintreten zu können, beanfpruchten von allen, welche dem technifchen Berufe fich widmeten, in fo erheblichem Maße eine geiftige Bildung und ein durch reiches Wiffen unterftütztes Können, daß der an den urfprünglichen für Techniker eingerichteten Schulen gebotene Unterricht bald als unzureichend erkannt werden mußte.

Auf dem Gedanken, diefe Unzulänglichkeit zu befeitigen, geftärkt durch das klare Bewußtfein von der Notwendigkeit, Lehrftätten zu errichten, welche für alle, die in den technifchen Zweigen wirklich wiffenfchaftliche Ziele verfolgen und felbftändige Leiftungen anftreben, auch wahre Stätten des Erwerbens von Kunftausbildung und von Wiffenfchaft werden follten, beruht die Einrichtung von polytechnifchen Schulen. Ihre eigentliche Schöpfung fällt in das XVIII. Jahrhundert.

Ihre fortfchreitende Entwickelung, gehoben durch unabläffige Förderung ihrer nach geiftiger, wie nach fachlicher Richtung gefteckten hohen, für das Wohl der Menfchheit bedeutungsvollen Ziele, hat fie in der Neuzeit zu „Technifchen Hochfchulen" und zu ebenbürtigen Schweftern der Univerfitäten erhoben. Sie genügen bei vollftändiger Organifation den Bedürfniffen des technifchen Unterrichtes in dem gleichen Maße wie die Univerfitäten den fog. Fakultätsftudien.

Im gefamten Europa find in kurzer Zeit derartige Lehrftätten entftanden. Vorzugsweife haben aber Deutfchland und Öfterreich an dem Hervorrufen der Technifchen Hochfchulen Anteil genommen: Deutfchland befitzt deren zurzeit neun, eine zehnte und elfte find im Entftehen begriffen; Öfterreich-Ungarn acht. Nicht allein, daß hier der Förderung des inneren Organismus und der andauernden Erweiterung des Wirkungskreifes diefer Hochfchulen lebendige Fürforge entgegengetragen worden ift; fondern es wurden auch bei einer erheblichen Zahl folcher Anftalten die äußeren Hüllen diefer Pflanzftätten für Kunft und Wiffenfchaft als würdige und hervorragende Bauwerke neu errichtet.

Bei der hier folgenden Befprechung der baulichen Anlagen der Technifchen Hochfchulen foll von den Gefichtspunkten ausgegangen werden, welche fich bei diefen Neubauten hauptfächlich in Deutfchland und Öfterreich als beachtenswert herausgeftellt haben; diefe dürften wohl für den Bau Technifcher Hochfchulen überhaupt Gültigkeit befitzen.

96. Gefchichtliches.

Für die wiffenfchaftliche Ausbildung von Ingenieuren hat Frankreich den erften entfcheidenden Schritt mit der 1747 erfolgten Gründung der *École des ponts et chauffées* zu Paris getan.

[107]) In der vorliegenden 2. Auflage umgearbeitet und ergänzt durch die Redaktion.

Digitized by Google

Schon in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts wurde ihr nach den Plänen *Antoine*'s, welche im unten genannten Werke[108]) veröffentlicht ſind, ein eigenes Haus errichtet. Später wurden von *Godeboeuf* Erweiterungsbauten angefügt, über welche einiges in der unten angezogenen Zeitſchrift[109]) zu finden iſt.

Einen wahren Weltruf erlangte die 1794 zu Paris errichtete *École centrale des travaux publics*, welche ſchon 1795 in die *École polytechnique* überging.

War es auch anfangs Abſicht, die Schule, die einzig bleibende Schöpfung der Revolution auf geiſtigem Gebiete, als höchſte gewerbliche Unterrichtsanſtalt zu organiſieren, ſo wurde ſie doch bald militäriſch eingerichtet und zunächſt für die Vorbildung der Artillerie- und Genieoffiziere, der Straßen- und Bergingenieure, der Seeleute uſw. beſtimmt. Auch gegenwärtig entſpricht die *École polytechnique* keineswegs den Lehranſtalten, welche man in Deutſchland und Öſterreich ſpäter mit demſelben Namen belegte. Ihre Aufgabe iſt lediglich, in einem zweijährigen Lehrgange eine Vorbildung in der Mathematik und in den Naturwiſſenſchaften für die Ingenieure des Staates im Militär- und Zivildienſt zu geben, welche ihre eigentliche fachliche Ausbildung erſt nach vollendetem Beſuch der *École polytechnique* auf beſonderen hierzu beſtimmten Schulen, der *École des ponts et chauſſées*, der *École des mines* uſw. erhalten.

Von den nicht franzöſiſchen polytechniſchen Schulen iſt die 1806 zu Prag errichtete die älteſte; ihr folgte das 1815 gegründete „Polytechniſche Inſtitut" zu Wien.

Für dieſes iſt ſchon 1816—18 unter der Oberleitung *Schemerl v. Teytenbach*'s ein beſonderes Gebäude errichtet worden, dem 1838—39 von *v. Stummer* ein großer Anbau angefügt wurde. Durch die Reorganiſation der Anſtalt im Jahre 1866, unter Einführung von Fachſchulen und Vermehrung der Lehrkräfte, wurden abermals bauliche Änderungen und Erweiterungen, die nach den Plänen *Wappler*'s ausgeführt worden ſind, notwendig. Dieſer Gebäudekomplex dient noch heute der Techniſchen Hochſchule zu Wien als Heim. Grundriſſe, Schnitte und Faſſade des urſprünglichen Baues ſind in der unten genannten Zeitſchrift[110]) und eine Grundrißſkizze der zweimal erweiterten Anlage im unten angezogenen Führer[111]) zu finden. Neuerdings iſt ein III. Obergeſchoß aufgeſetzt worden, und fernere bauliche Erweiterungen ſtehen bevor.

Das Polytechniſche Inſtitut in Wien iſt unbeſtritten von erheblichem Einfluſſe auf die Geſtaltung des techniſchen Unterrichtsweſens in Deutſchland geworden. Nach ſeinem Muſter wurde die älteſte deutſche Polytechniſche Schule, jene zu Karlsruhe, geſtaltet; dieſe ging aus einer 1825 gegründeten techniſchen Bildungsanſtalt hervor. Ihre erſte Organiſation erhielt ſie 1832, indem eine von *Tulla* errichtete Ingenieurſchule mit der Bauſchule *Weinbrenner*'s und der in Freiburg von *Arnold* geleiteten Gewerbeſchule nebſt einer Forſtſchule verbunden wurde. Im Jahre 1836 fand die Einteilung in 7 Fachſchulen unter Hinzufügung der Maſchinenbauſchule ſtatt.

Mit Vervollſtändigung des Unterrichtes wurde 1836 der von *Hübſch* errichtete Neubau bezogen, der die für die damaligen Verhältniſſe erforderlichen Räume enthielt. Indes erwies ſich das Haus bald zu klein, und von 1851 an wurden mehrfache Zu- und Anbauten, auch drei ſelbſtändige Bauten, einer für das chemiſche Laboratorium, ein zweiter für die Maſchinenbauſchule und ein dritter für die Technologie, errichtet. Pläne dieſer Gebäudegruppe, wie ſie ſich zu Ende der ſechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts geſtaltet hatte, ſind in den beiden unten genannten Zeitſchriften[112]) aufgenommen.

In den Jahren 1895—99 wurden auf einem Teile des Großh. Faſanengartens, in nur geringer Entfernung von den beſtehenden Baulichkeiten, größere Erweiterungsbauten, vor allem von *Durm* ein „Aula- und Hörſaalbau" zur Ausführung gebracht. Pläne der nunmehrigen Geſamtbauten finden ſich in der unten genannten Feſtſchrift[113]).

Die Einrichtungen der Karlsruher Schule dienten lange Zeit (nahezu 30 Jahre), zum Teile vielleicht unbewußt, bei Errichtung ähnlicher Schulen in Deutſchland als Vorbild.

---

[108]) Gourlier, Biet, Grillon & Tardieu. *Choix d'édifices publics projetés et conſtruits en France depuis le commencement du XIXme ſiècle.* Paris 1845–50. Bd. 3, Bl. 354, 355.

[109]) *Moniteur des architectes* 1879, Pl. 49–50, 57 u. Pl. aut. XIX, XX; 1880, Pl. 12.

[110]) Allg. Bauz. 1839, Bl. CCCIII, CCCIV, CCCV.

[111]) Winkler, E. Bautechniſcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 219.

[112]) Zeitſchr. f. Bauw. 1865, S. 79 – und: *Nouv. annales de la conſt.* 1869, Pl. 47–48; 1870, Pl. 43–46.

[113]) Die Großherzogliche Techniſche Hochſchule Karlsruhe. Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten im Mai 1899.

Digitized by Google

Das 1745 in Braunſchweig vom Abte *Jeruſalem* gegründete *Collegium Carolinum* wurde 1862 in eine Polytechniſche Schule umgewandelt und 1875 zur Techniſchen Hochſchule organiſiert. Im Jahre 1847 erhielt die 1831 gegründete „Höhere Gewerbeſchule" zu Hannover die amtliche Bezeichnung „Polytechniſche Schule".

Die letztere überſiedelte 1837 aus einem Privathauſe in ein eigens für ſie nach den Plänen *Ebeling*'s errichtetes Gebäude an der *Georg*-Straße, welches für die damaligen Verhältniſſe geräumig und ſtattlich erſchien. Es war dreigeſchoſſig, hatte eine Frontlänge von 58,40 m, bedeckte eine Grundfläche von 1060 qm bei 5,00 m lichter Geſchoßhöhe, und hatte 150 000 Mark gekoſtet. Im Jahre 1854 wurde durch Verlängerung des ſüdlichen, hofwärts gelegenen Flügels ein dreigeſchoſſiger Anbau von 290 qm Grundfläche hergeſtellt; in dieſer Geſtalt enthält die unten genannte Zeitſchrift[114]) Pläne und Beſchreibung dieſes Hauſes.

Obwohl nun 1860 das benachbarte Gebäude der Militärbekleidungs-Kommiſſion hinzugezogen, 1866 und 1873 neue Hofbauten ausgeführt und ſpäter auch noch Zimmer in anderen fiskaliſchen Gebäuden benutzt wurden, waren die geſamten Räumlichkeiten ſchon 1872 völlig unzureichend[115]). Durch den 1875—79 von *Hunaeus* vollzogenen Umbau des Welfenſchloſſes wurde dieſen Mißſtänden in ausgiebiger Weiſe abgeholfen. Die Schriften, aus denen die Umgeſtaltung des gedachten Schloſſes zu erſehen iſt, ſind in dem am Schluſſe dieſes Kapitels angefügten Literaturverzeichnis angegeben. Zu Ende des vorigen Jahrhunderts kamen noch weitere Um- und Erweiterungsbauten zur Ausführung.

Zu Dresden war 1828 eine „Techniſche Bildungsanſtalt" in das Leben gerufen worden; 1838 wurde ſie reorganiſiert und „die vollſtändige Ausbildung wiſſenſchaftlicher Techniker von Fach" zu ihrem Ziele gemacht. Von 1851 an führte ſie die Bezeichnung „Polytechniſche Schule" und 1871 wurde ſie zur Techniſchen Hochſchule erhoben.

Im Jahre 1846 erhielt dieſe Anſtalt ein eigenes, am *Antons*-Platz gelegenes, von *Heine* entworfenes Gebäude, von dem der Erdgeſchoßgrundriß in dem unten genannten Werke[116]) enthalten iſt. Dies iſt eine Anlage mit Mittelgang und zwei nach vorn vorgezogenen Flügelbauten; die nach Norden gerichtete Hauptfront iſt 56,60 m lang und im Mittelbau 18,10 m tief; ſeine beiden Flügelbauten ſind je 23,80 m lang und 11,90 m tief; die lichte Höhe des Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeſchoſſes betragen bezw. 3,30, 5,10, 4,50 und 4,25 m. Schon nach einem Jahrzehnt erwies ſich dieſes Haus unzureichend; allein erſt 1875 konnte das Polytechnikum ſeinen Neubau, der im folgenden (unter d) noch eingehend vorgeführt werden wird, beziehen. Im alten Hauſe wurde die Kunſtgewerbeſchule untergebracht.

Namhafte Ergänzungsbauten (hauptſächlich Laboratorien) werden ſeit einigen Jahren auf einem vom gegenwärtigen Kollegienhaus ziemlich weit entfernten Grundſtück, welches indes ſo groß gewählt wurde, daß ſämtliche Hochſchulbauten darauf Platz finden können, errichtet.

Der Realſchule zu Stuttgart fügte man 1829 zwei höhere Klaſſen an und nannte die ſo eingerichtete Anſtalt „Vereinigte Kunſt-, Real- und Gewerbeſchule". Bald erkannte man das Ungenügende dieſer Einrichtung; 1832 wurde die Realſchule wieder in ihren früheren Beſtand zurückgeführt, daneben eine „Kunſtſchule" und eine „Gewerbeſchule" errichtet; 1840 erhielt letztere den Namen „Polytechniſche Schule", und 1862 wurde ſie zur Techniſchen Hochſchule reorganiſiert.

In den Jahren 1860—64 wurde von *v. Egle* für die Stuttgarter Schule auf einem an der Alleenſtraße gelegenen Bauplatz ein Neubau errichtet, von dem in Fig. 90 u. 92[117]) die Grundriſſe des Erd- und I. Obergeſchoſſes teilweiſe wiedergegeben ſind. Um einen größeren Abſtand von den in der Alleenſtraße gegenüberliegenden, ziemlich hohen Häuſern zu erzielen, wurde die Front des Neubaues tunlichſt weit hinter die Straßenlinie zurückgerückt, wodurch die an und für ſich ſchon beſchränkte Bauſtelle noch mehr beengt und eine ſehr gedrängte Gebäudeanlage zur Notwendigkeit wurde. Hieraus erklärt ſich auch die Anordnung eines Mittelganges mit beiderſeits daranſtoßenden Räumen.

Das Gebäude beſteht aus einem Mittelbau und zwei ſeitlichen Flügeln und enthält im Erd- und den beiden Obergeſchoſſen die erforderliche Anzahl von Hör-, Zeichen- und Sammlungsſälen nebſt dazu gehörigen Lehrerzimmern; ferner in der durch die beiden Mittelriſalite der Vorder- und

[114]) Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1857, S. 54 u. Bl. 68.

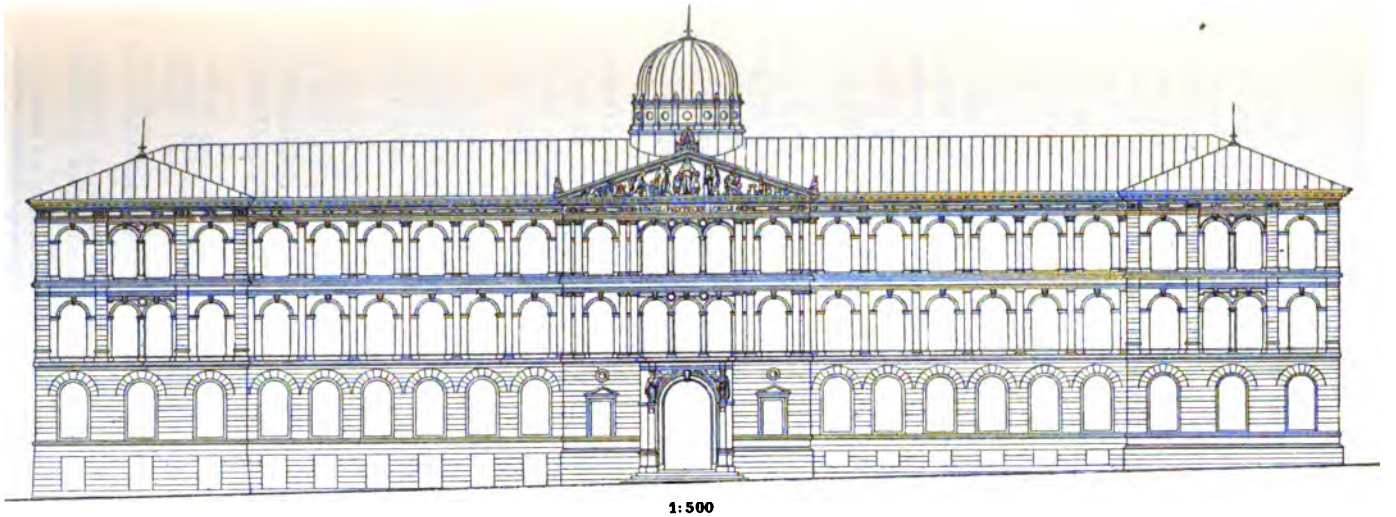
[115]) Nach ebendaſ. 1879, S. 349.

[116]) Die Bauten, techniſchen und induſtriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 191.

[117]) Nach: Beſchreibung der Einweihung des neuen Gebäudes der k. polytechniſchen Schule in Stuttgart. Stuttgart 1864.

Digitized by Google

Fig. 90.



Anſicht.

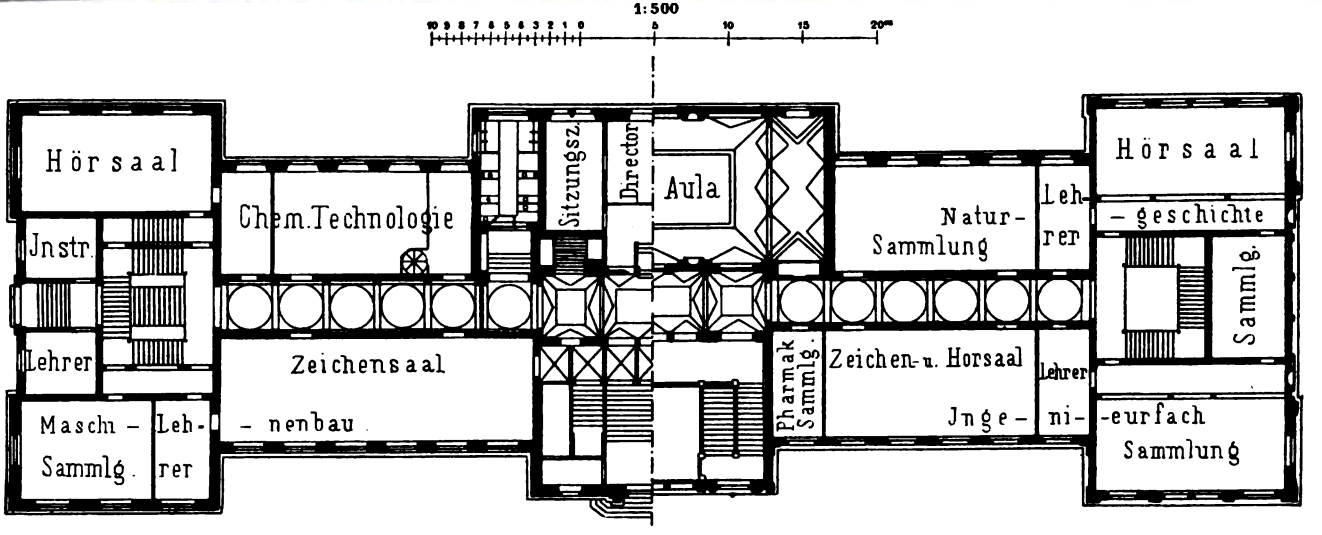


Fig. 91.

Erdgeſchoß.

Fig. 92.

I. Obergeſchoß.

Techniſche Hochſchule zu Stuttgart[117]).

Arch.: *v. Egle.*

Digitized by Google

Rückfront beſtimmten Mittelpartie außer der Eingangshalle und den Haupttreppen[118]) die allen Teilen der Anſtalt gemeinſamen Räume: Feſtſaal, Bibliothek und Leſezimmer und Verwaltungsräume; endlich im Sockelgeſchoß ein chemiſches Laboratorium, eine mechaniſche Werkſtätte, eine Holz-Modellierwerkſtätte, Magazine uſw.; über dem Dache befindet ſich ein Obſervatorium. Aus dem Beſtreben, die nach Norden gerichtete Vorderfront des Hauſes tunlichſt für Zeichenſäle auszunutzen, ging die Anordnung des Feſtſaales an der Rückfront hervor.

Die ſtiliſtiſche Haltung des ganzen Gebäudes erinnert, bei mancher Freiheit in der Behandlung der Einzelheiten, an die mittlere Epoche der italieniſchen Renaiſſance.

Während die Lehr- und Sammlungsſäle, ihrer Beſtimmung gemäß, einfach gehalten wurden, haben die Treppenhäuſer, die Gänge, die Verwaltungsräume und der Feſtſaal eine etwas reichere dekorative Ausbildung erfahren. Auch das Äußere des Gebäudes (Fig. 90) hat eine entſprechende Ausſchmückung erhalten: das Gebälk des Hauptportals wird von zwei weiblichen Figuren geſtützt, welche die techniſche Wiſſenſchaft und die gewerbliche Kunſt darſtellen; in den oberen Geſchoſſen ſind Medaillonbildniſſe von ausgezeichneten Gelehrten und Technikern angebracht; das den Mittelbau krönende Giebelfeld zeigt in ganz erhabener Bildhauerarbeit die Württembergia, welche vom Throne herab zu einer mit techniſchen Studien beſchäftigten Gruppe von Jünglingen ſchreitet und dieſen die Stiftungsurkunde der Polytechniſchen Schule überbringt.

In den Jahren 1875—79 wurde dem eben beſchriebenen Hauſe nach der Seeſtraße zu von *v. Tritſchler* ein großer Anbau, ſpäter ein weiterer Anbau nach der Keplerſtraße angefügt; eine Planſkizze der erſtmalig erweiterten Geſamtanlage bringt der unten angezogene Führer[119]); eine Beſchreibung des *v. Tritſchler*'ſchen Anbaues iſt in der gleichfalls unten genannten Zeitſchrift[120]) zu finden.

Im gleichen Jahre (1862) wurde die Polytechniſche Schule zu Riga[121]) eröffnet und 3 Jahre ſpäter (1865) die in München ſeit 1827 beſtandene gewerbliche Lehranſtalt zur Techniſchen Hochſchule reorganiſiert.

Über den für die erſtere Schule ausgeführten Neubau ſind die im Literaturverzeichnis (ſiehe am Schluß des vorliegenden Kapitels) angeführten Schriften nachzuſehen; der Neubau der Techniſchen Hochſchule zu München wird ſpäter (unter d) in Wort und Bild vorzuführen ſein.

Die 1836 gegründete „Höhere Gewerbeſchule“ zu Darmſtadt, welche 1864 in eine „Techniſche Schule“ umgewandelt worden war, wurde 1869 zur Techniſchen Hochſchule umgeſtaltet.

Im Jahre 1844 wurde der Gewerbeſchule ein von *Harres & Jordan* ausgeführtes Gebäude zur Benutzung übergeben. Dieſes diente (unter gleichzeitiger Verwendung von in anderen Häuſern befindlichen Räumlichkeiten) bis zum Jahre 1895 der Techniſchen Hochſchule. Im letztgenannten Jahre wurden Neubauten bezogen, von denen unter d noch die Rede ſein wird. Gegenwärtig ſind weitere An- und Erweiterungsbauten in der Ausführung begriffen.

Preußen beſaß bis zum Jahre 1866 keine eigentliche Techniſche Hochſchule; die Ausbildung der höheren Techniker erfolgte auf getrennten, für ſich beſtehenden, beſonderen Fachakademien: Bauakademie, Gewerbeakademie und Bergakademie.

Die frühere Bauakademie bildete ein Mittelglied zwiſchen Kunſtſchule und Techniſcher Hochſchule; darin wurden Architektur und Ingenieurwiſſenſchaften gelehrt. Sie wurde 1799 gegründet, und unter *Beuth*'s Direktion überſiedelte ſie in das neue, 1832—35 nach *Schinkel*'s Entwürfen errichtete Gebäude. Von letzterem wird noch im nächſtfolgenden Heft (Abt. 6, Abſchn. 3, Kap. 2, unter a, 4, γ) dieſes „Handbuches“ die Rede ſein[122]).

---

[118]) Siehe den Grundriß beider in Teil IV, Halbband 1, dieſes „Handbuches“, Tafel bei Abſchn. 5, Kap. 2.

[119]) Stuttgart. Führer durch die Stadt und ihre Bauten. Stuttgart 1884. S. 75.

[120]) Zeitſchr. f. Baukde. 1880, S. 253.

[121]) Über die 1866—69 und 1876—79 für dieſe Anſtalt ausgeführten Baulichkeiten ſind die betreffenden Quellen aus dem am Schluſſe dieſes Kapitels angefügten Literaturverzeichnis zu entnehmen.

[122]) Nach neueren Forſchungen *Galland*'s (ſiehe: Baugwks.-Zeitg. 1890, S. 254, 269) hatte die Berliner Bauakademie ſchon unter *Friedrich dem Großen* eine Vorläuferin: die *École de génie et d'architecture*, welche 1775 oder 1776 eröffnet worden zu ſein ſcheint; ſie war im Berliner Schloß, an der Weſtſeite im Erdgeſchoß, untergebracht.

Vor etwa 200 Jahren wurde in Berlin unter dem pracht- und kunſtliebenden Kurfürſten *Friedrich III.* (König *Friedrich I.*) die Kunſtakademie geſtiftet, war aber ſchon unter *Friedrich Wilhelm I.* dem völligen Verfall entgegengegangen; namentlich war es die Architektur, welche an ihr ein kümmerliches Daſein friſtete. Dieſem Übelſtand verſchloß ſich auch das um 1770 geſtiftete Ober-Baudepartement nicht und wandte ſich an die vorgeſetzte Behörde, das General-Ober-Finanz-, Kriegs- und Domänen-Direktorium, mit geeigneten Vorſtellungen zur Beſſerung der beſtehenden Zuſtände. Das Direktorium machte die Sache ſogleich beim Miniſter *v. Zedlitz* anhängig und brachte die Angelegenheit in Fluß. Der Miniſter ging mit großem Verſtändnis auf die Sache ein und berichtete unterm 2. Auguſt 1771 an den König. Er klagte darüber, daß die jungen Leute, welche ſich zu „Feldmeſſern“ und „Baubedienten“ melden, ſo wenig „in dieſen Wiſſenſchaften“ erlernt hätten. Der Grund davon ſei hauptſächlich darin zu ſuchen, daß die jungen Leute zu kurze Zeit auf den Univerſitäten

Digitized by Google

Mit dem wachſenden Beſuche der Bauakademie wurden nach und nach alle fremden Elemente aus dieſem Gebäude entfernt und dadurch die Raumverteilung und -Verwendung einigermaßen abgeändert; die beiden unten namhaft gemachten Werke[123]) enthalten Grundrißſkizzen des fraglichen Hauſes, wie es unmittelbar vor dem 1875 vollzogenen Umbau eingerichtet war. Darin iſt auch die durch *Lucae* bewirkte Umgeſtaltung dieſes Gebäudes durch Abbildungen mit Erläuterungen dargeſtellt. 1884 wurde es ſeiner früheren Beſtimmung entzogen, und es wurden darin mehrere Klaſſen der Akademiſchen Hochſchule für die bildenden Künſte, das photogrammetriſche, das meteorologiſche und das geographiſche Inſtitut untergebracht.

Die frühere Gewerbeakademie, welche aus der 1821 gegründeten „Techniſchen Schule", die ſpäter die Bezeichnung „Gewerbe-Inſtitut" erhalten hat, 1866 hervorgegangen iſt, hatte ihre letzte Verfaſſungsänderung 1871 erfahren; danach zerfiel ſie in die Abteilungen für Maſchinen- und Ingenieurweſen, Chemie, Hüttenkunde und Schiffbau. Sie war in einem Gebäude untergebracht, deſſen Geſtaltung durch fortgeſetzte Um- und Anbauten des ehemals *Creutz*'ſchen Palais (1721 von *Böhme* erbaut) vielfachen Veränderungen und Erweiterungen unterworfen wurde; beſonders umfangreich war der 1861—65 vorgenommene Erweiterungsbau des rechten Flügels; die unten genannte Feſtſchrift[124]) enthält eine photographiſche Anſicht der Faſſade. Das 1884 verlaſſene Gebäude wurde bis vor kurzem vom Hygieniſchen Inſtitut zu Berlin benutzt.

Die Bergakademie war früher in einem Hauſe untergebracht, welches bis 1861 als Börſe gedient hatte und 1801—02 von *Becherer* erbaut worden war. Als die Begründung der geologiſchen Landesanſtalt in organiſcher Verbindung mit der Bergakademie mit 1. Januar 1873 in Ausſicht genommen war, wurde gleichzeitig auch ein Neubau für die vereinigten Anſtalten und für das Berg- und Hüttenmuſeum beſchloſſen; dieſer wurde 1875—78 ausgeführt. Pläne und Beſchreibung ſind in der unten genannten Quelle[125]) zu finden.

Im obengenannten Jahre 1866 gelangte die bereits berührte Polytechniſche Schule zu Hannover an Preußen; allein ſchon früher war in dieſem Lande das Bedürfnis nach einem alle techniſchen Lehrzweige in ſich vereinigenden Inſtitute wach geworden. Das Ergebnis der betreffenden Beſtrebungen war die Errichtung der „Polytechniſchen Schule" zu Aachen, deren Grundſtein 1865 gelegt und die 1870 eröffnet wurde.

Von den Baulichkeiten dieſer Hochſchule wird bei den am Schluſſe dieſes Kapitels vorzuführenden Beiſpielen noch die Rede ſein.

Die Bau- und die Gewerbeakademie zu Berlin wurden 1879 zu einer Techniſchen Hochſchule vereinigt und zugleich die Ausführung eines großen Neubaues beſchloſſen, der 1884 bezogen wurde.

Auch von dieſem Bauwerk wird an der gleichen Stelle eine eingehendere Darſtellung folgen.

Im Bau begriffen iſt die Techniſche Hochſchule zu Danzig. Für Breslau und Nürnberg ſind ſtarke Beſtrebungen, eine Techniſche Hochſchule zu errichten, zur Zeit im Gange.

Von den Techniſchen Hochſchulen Öſterreich-Ungarns wurde jene zu Wien und wurden die beiden (die deutſche und die böhmiſche) zu Prag in ihren Anfängen bereits erwähnt; ferner ſind zu nennen die Techniſchen Hochſchulen zu Brünn deutſch und (böhmiſch), Graz, Budapeſt und Lemberg.

ſeien, daß ſie ihre künftige Beſtimmung nicht mit Gewißheit vorausſähen, daß ſie die *Mathematiques appliquées* zu viel als Nebenſtudium betrachteten und daß große Mathematici auf der Univerſität „den intendirten Nutzen niemals ſtiften könnten". Dieſem Mißſtande, ſo berichtete der Miniſter weiter, könnte abgeholfen werden, wenn in Berlin eine *Pepinière* von etwa 6 jungen Leuten angelegt würde, welche bereits auf Schulen und Univerſitäten die hierzu „abutirende Lectiones und Collegia frequentiret und ſich mit anderen Wiſſenſchaften nicht diſtrahiret hätten".

Friedrich II. ſtimmte dieſem Vorſchlage zu und verfügte, daß eine „Pflanzſchule von Architekten" errichtet werden ſolle. Es würden etwa 6 Eleven anzunehmen ſein, und es könnte ein jeder davon jährlich 150 Taler ſo lange erhalten, „bis er nach abgelegten Proben ſeiner Geſchicklichkeit in einer Provinz als Landbaumeiſter etc. befördert würde".

Später beſchloß der König, die geplante Bauſchule mit einer *École de génie*, in welcher junge Offiziere im Feſtungsbau und in der Geometrie unterwieſen werden ſollten, zu verſchmelzen. Er war geneigt, einige Zimmer im Fürſtenhauſe für die neue *École de génie et d'architecture* herzugeben, und der Miniſter legte einen Etat der jährlichen Ausgaben für dieſe vor, der ſich auf 3800 Taler belief. Die Zimmer im Fürſtenhauſe wurden als ungeeignet befunden, und die Räume der Kunſtakademie im Marſtall für die Bauſchule herzugeben, weigerte ſich der König. Er ſchlug endlich ſelbſt einige unbewohnte Zimmer im Erdgeſchoß des Berliner Schloſſes, an der Seite der Schloßfreiheit, links neben dem Weſtportal, bezw. dem *Eoſander*'ſchen Treppen-Veſtibül vor. Am 8. Dezember 1775 entſchied *Friedrich II.* endgültig in dieſem Sinne.

[123]) Berlin und ſeine Bauten. Berlin 1877. Teil I, S. 183 – und: Deutſche Bauz. 1876, S. 25.

[124]) NOTTEBOHM, F. W. Chronik der Königlichen Gewerbeakademie zu Berlin etc. Berlin 1871.

[125]) Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 7, 153 u. Bl. 1–14.

Digitized by Google

Von den für die drei letztgenannten Hochſchulen ausgeführten Neubauten wird im folgenden (unter d) noch kurze Erwähnung geſchehen.

In England beſtehen gegenwärtig noch keine Lehranſtalten, welche eine ſyſtematiſche Ausbildung von Technikern nach Art der Techniſchen Hochſchulen Deutſchlands und Öſterreichs oder der eingangs genannten Schweſteranſtalten Frankreichs zum Ziele haben. Hauptſächlich ſind es wiſſenſchaftlich-techniſche Vorträge, die an den Univerſitäten, in *Colleges* und in Vereinen gehalten werden, welche die Heranbildung von Technikern ermöglichen ſollen, und obwohl ſeit längerer Zeit eine mächtige Bewegung zur Hebung des techniſchen Hochunterrichtes zu beobachten iſt, beſteht in England eine Techniſche Hochſchule in unſerem Sinne jetzt noch nicht.

In Italien hat man im großen und ganzen die Vorbilder Frankreichs und Deutſchlands übernommen. Mit Ausnahme derjenigen in Mailand liegen alle Techniſchen Hochſchulen in Städten mit einer Univerſität; ja ſie ſind mit dieſer beinahe unmittelbar verbunden. Dem Abgeordnetenhauſe zu Rom wurde bereits zweimal ein Geſetzentwurf vorgelegt, der darauf hinzielte, an den alten Univerſitäten eine polytechniſche Fakultät, die *Facoltà politecnica*, zu ſchaffen, mit der Aufgabe, im Verein mit der philoſophiſchen Fakultät die Pflege des höheren techniſchen Unterrichtes zu gründen.

Jede Techniſche Hochſchule Italiens trägt die amtliche Bezeichnung *Regio iſtituto tecnico ſuperiore*. Während die Mailänder Schule Zivilingenieure, Zivilarchitekten, Induſtrie-Ingenieure und Lehrer der Realwiſſenſchaften für die Mittelſchulen heranbildet, können in Turin nur die eben erwähnten drei Arten ausübender Techniker Studien treiben; in Padua, Bologna, Rom, Neapel und Palermo beſtehen nur die beiden Abteilungen für Zivilingenieure und Architekten, und in Pavia, Genua und Piſa finden ſich nur Teile ſolcher Anſtalten vor; wer auf letzteren ſtudiert, muß ſpäter noch in eine der genannten Vollſchulen übertreten[126]).

Im Jahre 1890 wurde den beiden italieniſchen Kammern von der Regierung ein Geſetzentwurf über die Einrichtung von Architektur-Hochſchulen vorgelegt, und es waren darin die Einrichtungen der deutſchen Techniſchen Hochſchulen als Vorbild zugrunde gelegt. Am liebſten hätte man eine oder zwei Techniſche Hochſchulen nach dem Muſter der deutſchen Anſtalten errichtet, mußte jedoch aus mancherlei Gründen davon abſehen. Man entſchloß ſich, die in Mailand bereits beſtehende Einrichtung durch Hinzufügen von Lehrſtühlen für Kunſtgeſchichte, für Entwerfen von Gebäuden und für Wiederherſtellen von Baudenkmälern zu ergänzen und ſie erforderlichenfalls auf eine oder mehrere der Hochſchulen für Ingenieure zu übertragen, die in Orten ihren Sitz haben, in denen ſich gleichzeitig auch Anſtalten für ſchöne Künſte befinden. Dies ſind Bologna, Neapel, Palermo, Rom und Turin. Rom kam natürlich in erſter Linie in Betracht. Gleichen Rang wie dieſe Schulen ſollten zwei ausſchließlich für Architekten beſtimmte Hochſchulen für Architektur einnehmen, welche in den hierzu beſonders geeigneten, durch ihre künſtleriſchen Überlieferungen hervorragenden Städten Florenz und Venedig mit Anlehnung an die dortigen Anſtalten für ſchöne Künſte errichtet werden ſollten[127]).

Im Oktober 1900 wurde in St. Petersburg das Polytechnikum eröffnet; es beſteht aus vier Abteilungen: für Handel, Elektrotechnik und Schiffbau.

97. Gliederung und Raumbedarf.

Die deutſchen und öſterreichiſchen Techniſchen Hochſchulen umfaſſen weſentlich fünf Hauptabteilungen oder Fachſchulen (den Fakultäten der Univerſitäten entſprechend):

1) für Architektur,
2) für Bauingenieurweſen,
3) für Maſchinenbau,
4) für Chemie und chemiſche Technik, und
5) für allgemeine Wiſſenſchaften und Künſte.

[126]) Nach: Centralbl. der Bauverw. 1887, S. 161.
[127]) Nach ebendaſ., 1890, S. 205.

Digitized by Google

Obwaltenden beſonderen Bedürfniſſen oder beſtimmten Anforderungen, welche der Staat, bezw. das Berufsleben an die Techniſchen Hochſchulen ſtellt, entſprechend, ſind hier und dort noch Abteilungen für Kulturtechnik, Schiffbau, Elektrotechnik, Textiltechnik, Bergbau, Pharmazie, Forſtwiſſenſchaft uſw. eingerichtet, welche teils als ſelbſtändige Abteilungen, teils in Verbindung mit den oben genannten Hauptfachſchulen auftreten.

Die für die Fachabteilungen zugrunde gelegten Studienpläne, welche diejenigen Fächer umfaſſen, deren Studium die vollſtändige wiſſenſchaftliche Ausbildung für den Beruf erzielen ſoll, ſowie die Zahl der Studierenden, welche Angehörige der einzelnen Abteilungen ſind, liefern zunächſt allgemeine Anhaltspunkte für das Raumbedürfnis der Techniſchen Hochſchulen.

Wird nun auch die Zahl der Wiſſenszweige in den Studienplänen der Abteilungen im Laufe der Zeit eine Vermehrung oder Verminderung erfahren können, ſo ſind die hierdurch eintretenden, das Raumbedürfnis beeinfluſſenden Schwankungen wohl nicht von großer Bedeutung. Wichtiger iſt die Veränderlichkeit der Zahl der Studierenden für die Raumfrage. Das Schwanken dieſer Zahl kann von vornherein weder in der oberen, noch in der unteren Grenze genau feſtgeſetzt werden. Soll die hierdurch entſtehende Schwierigkeit in der Bemeſſung der Räume, wobei dieſer oder jener Raum in einem Jahre zu groß, im anderen Jahre zu klein ſein wird, einigermaßen vermieden werden, ſo wird, abgeſehen von der Anlage einiger Reſerveräume, die Aufgabe entſpringen, überhaupt Räume zu ſchaffen, welche durch ihre Größe, gute Beleuchtung, Erwärmung und Lüftung für eine möglichſt vielſeitige Benutzung geeignet ſind.

98. Gruppierung der Räume.

Der Natur der einzelnen Hauptabteilungen einer Techniſchen Hochſchule entſprechend, entſtehen für jede davon beſondere Raumgruppen, welche zweckmäßig in ihren einzelnen Sälen uſw. in innigem Zuſammenhange ſtehen, aber auch unter ſich in Verbindung gebracht werden müſſen, damit Studierende dieſer oder jener Fachabteilung, die an Vorleſungen und Übungen, welche vorwiegend einer anderen Fachabteilung angehören, teilzunehmen haben, ohne großen Zeitverluſt in die betreffenden Unterrichtsräume gelangen können.

In Rückſicht hierauf ſind auch zunächſt die Raumgruppen der Hauptabteilungen in einem und demſelben Gebäude unterzubringen. Eine Ausnahme hiervon machen jedoch die Räume derjenigen Unterrichtszweige, welche Laboratorien benötigen.

In erſter Reihe bezieht ſich dies auf die Fachabteilung für Chemie und chemiſche Technik oder das chemiſche Inſtitut. Die Eigenart der Arbeiten, welche in den chemiſchen Laboratorien der Techniſchen Hochſchulen vorgenommen werden, die Entwickelung von häufig ſchädlichen, meiſt die Geruchs- und Augennerven unangenehm berührenden Gaſen, welche mit jenen Arbeiten verknüpft iſt, hat an und für ſich die tunlichſt ſichere Abſcheidung dieſer Arbeitsſtätten von dem Hauptgebäude zur Bedingung gemacht. Die Bedeutung, welche die Chemie auf den Gebieten der Technik, der Induſtrie, des Handels, der Gewerbe und auch der Künſte gewonnen hat, macht ihre Laboratorien zu ausgedehnten Anlagen.

Weiters iſt es das elektrotechniſche Inſtitut, welches durch ſeine eigenartigen Bedürfniſſe, namentlich durch ſeine Erforderniſſe an maſchinellen Anlagen, an Akkumulatoreneinrichtungen uſw., entſprechend geſtaltete und ausgerüſtete Räumlichkeiten fordert.

Ferner ſind in neuerer Zeit Techniſche Laboratorien, Material-Prüfungsanſtalten, Maſchinenlaboratorien, hydrotechniſche Laboratorien und

Digitized by Google

andere zu Bedürfniſſen des techniſchen Unterrichtes herangewachſen, und viele der Techniſchen Hochſchulen Deutſchlands haben beſondere Gebäude, bezw. Gebäudegruppen für dieſe Zwecke errichtet.

Bei den früheren für die Zwecke der Techniſchen Hochſchulen beſtimmten Bauausführungen wurden die für den Unterricht in Phyſik erforderlichen Räume an geeigneter Stelle des Hauptgebäudes untergebracht, und ſelbſt in dem räumlich ziemlich umfangreich bemeſſenen Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg iſt dies noch geſchehen. Indes fängt man ſeit einiger Zeit an, dem Vorbild der Univerſitäten folgend, für den Unterricht in Phyſik, für die betr. Vorleſungen und Praktika, beſondere phyſikaliſche Inſtitutsgebäude auszuführen.

Hiernach gliedern ſich die für eine Techniſche Hochſchule erforderlichen Baulichkeiten ſofort in:

1) das Hauptgebäude, welches im allgemeinen dem Kollegienhauſe oder Hörſaalbau der Univerſitäten (ſiehe Art. 66, S. 66) entſpricht;

2) das, bezw. die chemiſchen Inſtitute, und zwar für reine und analytiſche Chemie, für chemiſche Technologie oder techniſche Chemie und für Elektrochemie;

3) das elektrotechniſche Inſtitut;

4) die ſonſtigen techniſchen Laboratorien, und unter Umſtänden

5) das phyſikaliſche Inſtitut.

Das chemiſche Inſtitut einer techniſchen Hochſchule unterſcheidet ſich von ſonſtigen chemiſchen Inſtituten in der Regel nur dadurch, daß für die chemiſche Technik beſondere und in der Regel auch ausgedehntere Räume vorgeſehen werden müſſen. Anordnung, Einrichtung und Ausſtattung der Laboratoriumsräume ſind dem Hauptweſen nach überall nahezu gleiche; deshalb kann bezüglich der einſchlägigen Einzelheiten ohne weiteres auf die Erörterungen unter B (Kap. 5: Chemiſche Inſtitute) verwieſen werden. Aus gleichem Grunde wird im vorliegenden Kapitel von dem zu einer Techniſchen Hochſchule gehörigen phyſikaliſchen Inſtitut nicht weiter geſprochen, ſondern auf die Auslaſſungen unter B (Kap. 4: Phyſikaliſche Inſtitute) Bezug genommen werden. Die elektrotechniſchen und ſonſtigen techniſchen Laboratorien werden unter D beſonders behandelt werden. Infolgedeſſen wird im vorliegenden Kapitel im weſentlichen nur das Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden.

99. Erforderniſſe im Hauptgebäude.

Im Hauptgebäude einer Techniſchen Hochſchule ſind, unter Berückſichtigung des vorhin und des in Kap. 1 Geſagten, die einzelnen Räume der Gruppen für die Architektur-, Bauingenieur- und Maſchinenbauſchule, ſowie für allgemein bildende Wiſſenſchaften und Künſte und, wenn nötig, auch für die ſonſtigen, nicht mit umfangreicheren phyſikaliſchen Laboratorien auszurüſtenden Abteilungen unterzubringen.

Hiernach werden erforderlich:

1) Für die Vorleſungen und Übungen in den mathematiſchen und in den beſchreibenden Naturwiſſenſchaften, in den techniſchen Wiſſenſchaften und Künſten und in den allgemein bildenden Wiſſenſchaften und Künſten:
   - α) Hörſäle,
   - β) Konſtruktions- und Zeichenſäle, ſowie Räume zu anderweitigen Übungen und für experimentelle Arbeiten,
   - γ) Sammlungsräume;

Digitized by Google

2) für diese Gruppen von Räumen:
   γ) Zimmer für Professoren und Privatdozenten, für Assistenten, Konstrukteure und Zeichner,
   δ) Werkstätten;
3) als von sämtlichen Abteilungen zu benutzen:
   α) Bibliothek,
   β) Lesezimmer;
4) für die Verwaltung der Technischen Hochschule:
   α) Zimmer des Rektors,
   β) Vorzimmer dazu,
   γ) Zimmer des Sekretärs,
   δ) Kassenzimmer,
   ε) Kanzlei und Registratur,
   ζ) Konferenzzimmer,
   η) Sitzungszimmer der Senate.

Als hervorragender, der Würde der Technischen Hochschulen entsprechender Festraum ist im Hauptgebäude an bedeutungsvoller Stelle

5) die Aula oder der Festsaal,

wenn irgend möglich mit zwei Nebenräumen, stets aber mit Kleiderablagen versehen, anzuordnen.

6) Ist das physikalische Institut im Hauptgebäude unterzubringen, so sind auch die dafür notwendigen Räume vorzusehen.

Zur Beaufsichtigung des Gebäudes ist es erforderlich, daß ein Hausverwalter, ein Hauswart und unter Umständen einige Unterbeamte, namentlich Heizer und Mechaniker, im Gebäude selbst Dienstwohnungen erhalten. Weiters sind Dienstzimmer für Hauswart, Pedell und die Diener, Vorrats- und Packräume, Magazine, Aborte und Pissoirs, Kleiderablagen usw. notwendig. Bisweilen wird auch ein kleines astronomisches Observatorium beigefügt.

Von den unter 1 angeführten Räumlichkeiten ist in räumlich ausreichend ausgestatteten Technischen Hochschulen fast jedem einzelnen Unterrichtsfache ein besonderer Hörsaal und ein Dozentenzimmer zuzuweisen; den meisten dieser Räume werden weiters ein oder auch mehrere Säle für Konstruktions-, bezw. anderweitige Übungen und mindestens ein Sammlungsraum zur Verfügung zu stellen sein; endlich werden für einzelne dieser Fächer, wo dies für die Unterrichtsinteressen erforderlich erscheint, Räume für die Assistenten, Konstrukteure und Zeichner, für die Anstellung und Ausführung von Versuchen, Werkstätten usw. vorzusehen sein. Wenn man indes in der Raumbemessung sparsamer vorzugehen hat, wird man verwandten Fächern einige Räume gemeinsam zuweisen; insbesondere können Hörsäle von verschiedenen Dozenten gemeinschaftlich benutzt werden. Bezüglich der Konstruktions- und Zeichensäle erscheint dies nur für solche Übungen zulässig, die in räumlicher Beziehung gleiche Bedürfnisse haben und erfahrungsgemäß von Studierenden gleicher Semester belegt werden; doch ist hierbei nicht außer acht zu lassen, daß es erwünscht und notwendig ist, den Studierenden Gelegenheit zu geben, auch außerhalb der eigentlichen Unterrichtszeit im Gebäude zu arbeiten. Übungen besonderer Art erheischen auch besondere Räume.

Die Konstruktions- und Zeichensäle zugleich für die Abhaltung der Vorlesungen zu benutzen, ist nicht empfehlenswert. Abgesehen davon, daß für die Dauer der Vorlesungen diese Säle den Übungen entzogen werden, ist auch ihre

Digitized by Google

Ausrüſtung für das Anhören und Nachſchreiben von Vorträgen nur wenig geeignet.

Die für die Dozenten beſtimmten Arbeitszimmer ſind derart anzulegen und auszuſtatten, daß die Leiter der Übungen für tunlichſt lange Zeit an das Haus gefeſſelt werden; für gewiſſe Zweige des Unterrichtes iſt deshalb eine atelierartige Ausrüſtung dieſer Zimmer in Ausſicht zu nehmen.

Bezüglich der Räumlichkeiten und der Raumanordnung für das phyſikaliſche Inſtitut ſei auf Kap. 4 (insbeſondere unter d) verwieſen.

Die für jeden Wiſſenszweig notwendigen Räumlichkeiten werden naturgemäß eine zuſammenhängende Gruppe zu bilden haben, und in jeder Gruppe werden die einzelnen Säle uſw. ſo zu ordnen ſein, daß eine tunlichſt bequeme Benutzung dieſer Räume ſtattfinden kann.

Befindet ſich in der Nähe des Gebäudes der Techniſchen Hochſchule kein Gaſthaus, ſo hat man wohl auch, um den Studierenden während ihres an ſich längeren Aufenthaltes in der Anſtalt Gelegenheit zur Einnahme von Erfriſchungen zu geben, im Hauptgebäude hierzu geeignete Räume vorgeſehen.

c) Geſamtanlage und Konſtruktion.

100. Stellung des Hauſes

Die Wahl der Bauſtelle für eine Techniſche Hochſchule iſt im allgemeinen den gleichen Geſichtspunkten unterworfen, wie ſolche bereits in Art. 67 (S. 66) für die Univerſitäten angegeben worden ſind. In der Regel wird man im vorliegenden Falle etwas freiere Hand haben, weil die für eine Techniſche Hochſchule erforderlichen Baulichkeiten nicht ſo ausgedehnt ſind wie für eine Univerſität; nur der Umſtand, daß man für erſtere eine langentwickelte Nordfront benötigt, kann bisweilen Schwierigkeiten verurſachen.

Von beſonderer Wichtigkeit iſt die Lage des Hauptgebäudes zu den Himmelsgegenden.

Der Schwerpunkt der Lehrſtätten der Techniſchen Hochſchulen liegt bezüglich der Zahl und Größe der Räume in den Übungs- und Zeichenſälen. Für dieſe iſt unmittelbar einfallendes, ruhiges, nur von einer Seite, und zwar der linken Seite des Zeichners, kommendes Tageslicht durchaus erforderlich. Dieſerhalb zieht die Längsachſe ſolcher Räume, wie bereits angedeutet, am beſten von Oſt nach Weſt, ſo daß das Tageslicht, als von Nord kommend, die Beleuchtung liefert.

Die Hörſäle erhalten gleichfalls am paſſendſten nur einſeitiges Licht. Der Hörſaal für Phyſik iſt, da hier für viele Verſuche Südlicht gefordert wird, nach Süden zu legen. Sehr große Hörſäle können auch ohne Nachteil ihre Tagesbeleuchtung von zwei Seiten, und zwar am geeignetſten durch Nord- und Südlicht, erhalten.

Die Sammlungsräume für die rein techniſchen Zweige dürfen Südlicht bekommen, während für die etwa anzulegenden botaniſchen oder zoologiſchen Sammlungen beſſer Räume mit Nord- oder Oſtlicht angelegt werden. Letzteres gilt auch für die Bibliothek- und die Leſezimmer.

In Rückſicht auf dieſe Erörterungen, und namentlich in Anbetracht der großen Zahl der anzulegenden Konſtruktions- und Zeichenſäle, wird dem Hauptgebäude am beſten eine nach Norden gerichtete ausgiebige Frontentwickelung gegeben, welche bei beſonderen Umſtänden höchſtens in eine Entwickelung nach Nordoſt umgewandelt werden ſollte.

Digitized by Google

101. Eingänge, Verkehrsräume und Höfe.

Um den Verkehr im Gebäude nicht durch Unberufene geſtört zu ſehen, erſcheint es äußerſt zweckmäßig, nur einen Haupteingang anzulegen, welcher andauernd vom Hauswart überwacht werden kann.

Die etwa erforderlich werdenden Nebeneingänge ſollten in der Regel verſchloſſen gehalten und nur von den zur Benutzung dieſer Eingänge beſonders Befugten in Gebrauch genommen werden. Unmittelbar am Haupteingange liege eine geräumige Flurhalle, in naher Verbindung damit die Haupttreppe und die mindeſtens 3,00 m breiten, eine Verkehrsader bildenden Flurgänge.

Bei der Grundrißanordnung iſt ferner zu beachten, daß Nebentreppen ihrer Zahl nach tunlichſt eingeſchränkt werden, damit die Überſicht des Verkehres im Gebäude möglichſt erleichtert wird. Aufzüge an geeigneten Stellen, namentlich in der Nähe der Nebentreppen, dienen paſſend zur Beförderung ſchwerer Gegenſtände, wie Heizkörper, große Modelle uſw.

Die im Gebäude für erforderlich erachteten Dienſtwohnungen müſſen beſondere Eingänge von außen erhalten und ſtehen höchſtens durch untergeordnete Türen mit den Gängen des Hauptgebäudes in Verbindung.

Fig. 93.

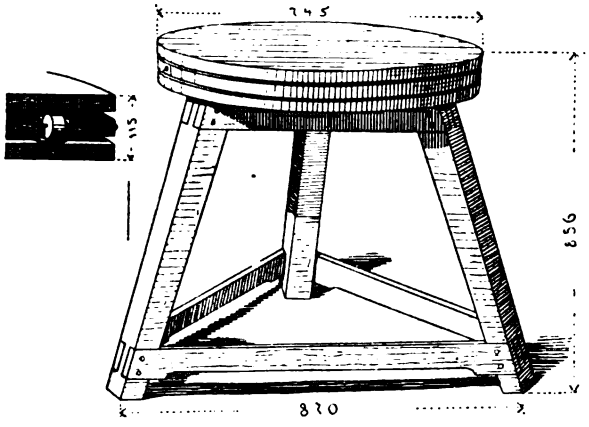
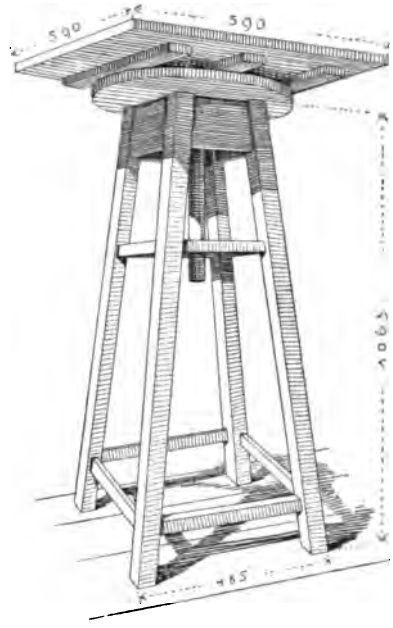


Fig. 94.



Modellierſtühle.

Bei einer Grundrißanordnung mit Lichthöfen iſt für gut gelegene Eingänge zu dieſen zu ſorgen. Bei größeren Lichthöfen ſind dieſe Eingänge zu Durchfahrten zu geſtalten, damit z. B. bei Feuersgefahr die Löſchvorrichtungen ohne Mühe in dieſe Höfe gebracht werden können.

102. Wichtigere Unterrichtsräume.

Von der Geſtaltung und Ausrüſtung der Hörſäle, ebenſo der Konſtruktions- und Zeichenſäle, desgleichen von der Erhellung dieſer Räume bei Tag und bei Dunkelheit war in Kap. 1 (unter a bis d) eingehend die Rede.

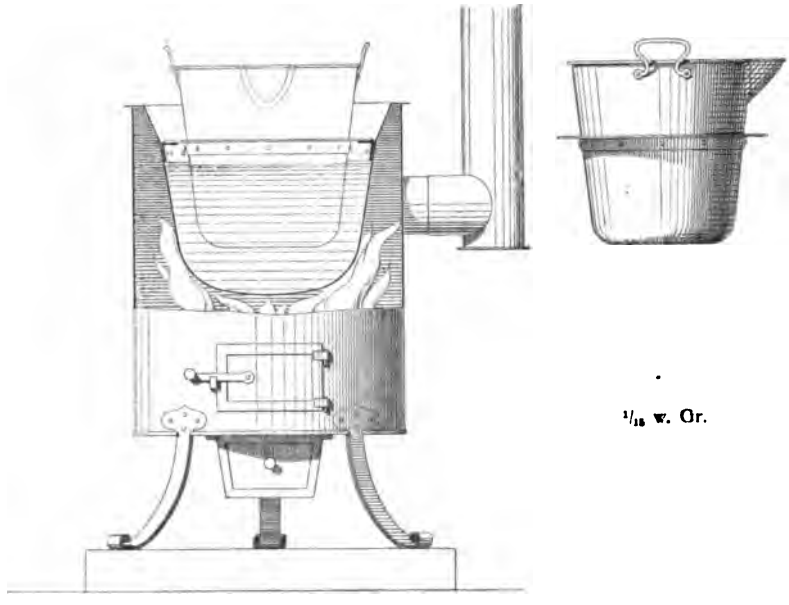
Eine beſondere Art von Übungsräumen bilden die für den Unterricht im Modellieren erforderlichen Säle. Auch für dieſe iſt eine beſonders gute Erhellung, wenn tunlich von Norden her, Hauptbedingung. Den Fenſtern zunächſt werden die ſchweren und drehbaren, auf einem feſten Unterſatz ruhenden Modellierſtühle aufgeſtellt; zwei zweckmäßige Formen dafür ſind in Fig. 93 u. 94 dargeſtellt. Will man eine größere Zahl von Modellierſtühlen aufſtellen, ohne daß man die ausreichende Fenſterbeleuchtung zu beſchaffen imſtande iſt, ſo ordne man Deckenlicht an.

Digitized by Google

Kleinere Modellierarbeiten werden an Tiſchen gewöhnlicher Form vorgenommen, welche in jenem Teile des Modellierſaales Aufſtellung finden, der von den gedachten Modellierſtühlen nicht eingenommen wird.

Neben dem Modellierſaal und damit im Zuſammenhange müſſen, wenn gewöhnlicher Modellierton verwendet wird, noch eine Tonkammer und ein Raum für das Herſtellen der Formen und der Gipsabgüſſe vorgeſehen werden. Durch das Anordnen einer beſonderen Tonkammer und eines beſonderen Gießraumes wird u. a. auch der Vorteil erreicht, daß ſeitens der Schüler Ton und Gips auseinander gehalten werden; erfahrungsgemäß geſchieht dies nicht immer; vielmehr wird häufig aus Unachtſamkeit uſw. der Modellierton mit Gipsabfällen gemengt und dadurch in kurzer Zeit unbrauchbar gemacht. Der Ton wird in ſteinernen oder hölzernen Behältern aufbewahrt; für letztere empfiehlt ſich Eichen-

Fig. 95.



1/16 w. Gr.

Leimofen.

holz; Tannenholz fault zu raſch. Im Gießraum iſt ein Ofen (Fig. 95) aufzuſtellen, in deſſen Keſſel der zum Herſtellen der Formen erforderliche Leim erwärmt wird. Tonkammer und Gießraum ſind mit wirkſamen Lüftungseinrichtungen zu verſehen.

Weiters iſt ein Sammlungsraum erforderlich, worin die beim Unterricht zu verwendenden Modelle und Zeichenvorlagen aufbewahrt werden. Endlich iſt ein Zimmer für den betreffenden Lehrer vorzuſehen; dieſes erhält bisweilen eine Geſtaltung und Einrichtung, wie ſie bei den Bildhauerateliers üblich iſt (ſiehe das nächſte Heft dieſes Halbbandes, Abſchn. 3, Kap. 1, unter b).

In allen dem Modellierunterricht dienenden Räumen muß ausreichend Waſſer zur Verfügung ſein. In einigen davon, namentlich im Gießraum, wird der Fußboden oft ſtark verunreinigt, weshalb ein häufiges Abſpülen des letzteren notwendig wird; bei der Wahl des Fußbodenmaterials iſt hierauf zu achten.

Weiteres über Modellierräume wird noch bei Beſprechung der Kunſt- und Kunſtgewerbeſchulen (ſiehe Teil IV, Halbband 6, Heft 3 dieſes „Handbuches“) gebracht werden.

Digitized by Google

Über die große Bedeutung der Sammlungsſäle und über ihren räumlichen Zuſammenhang mit den Lehrſtühlen, zu denen ſie gehören, wird noch im nächſten Artikel eingehend die Rede ſein. Hier ſoll nur bezüglich der Anordnung und Ausſtattung ſolcher Räumlichkeiten auf Art. 69 (S. 72) verwieſen werden. Entkleidet man das dort Geſagte des wenigen, was etwa nur für Univerſitätsſammlungen Geltung haben mag, ſo hat man auch alle Regeln und Grundſätze zuſammengeſtellt, die beim Unterbringen der Sammlungen einer Techniſchen Hochſchule maßgebend ſind.

103. Zahl und Höhe der Geſchoſſe.

Die Plananlage des Hauptgebäudes wird, bedingt durch die bedeutende Anzahl und durch die nicht geringen Abmeſſungen der unterzubringenden Räume, an ſich ſchon eine gewaltige, ſo daß das Einfügen der letzteren in ein einziges Geſchoß, abgeſehen von der hierdurch entſtehenden weitläufigen Verbindung der Einzelſtätten und dem nötig werdenden mächtigen Bauplatze, kaum durchführbar erſcheint. Vielmehr wird der Aufbau des Hauptgebäudes in mehrere Geſchoſſe gegliedert werden müſſen, wobei jedoch die ſchon oben erwähnte Verbindung der Räume der einzelnen Hauptgruppen nicht zerriſſen werden darf.

Im allgemeinen werden für den Aufbau mindeſtens erforderlich: das Sockelgeſchoß, ein Erdgeſchoß und ein Obergeſchoß; meiſtens wird aber noch ein zweites Obergeſchoß hinzutreten müſſen. Über dieſe Geſchoßzahl hinauszugehen, wird in jeder Beziehung unbequem und unzweckmäßig. Die Höhe der Geſchoſſe darf nicht zu gering bemeſſen werden. Das Sockelgeſchoß, deſſen Sohle vorteilhafterweiſe höchſtens 1,00 m unter dem Erdboden gelegen iſt, wird, von Fußboden zu Fußboden gerechnet, paſſend 2,50 m, 4,00 m bis 5,30 m hoch genommen, damit darin Werkſtätten, Dienſtwohnungen für Unterbeamte, geeignetenfalls auch der Erfriſchungsraum angelegt werden können.

Die durchſchnittliche Höhe des Erdgeſchoſſes und jedes Obergeſchoſſes kann zu 5,00 bis 6,00 m, von Fußboden zu Fußboden gemeſſen, angenommen werden. Die Feſträume und die großen Hörſäle reichen alsdann häufig durch zwei Geſchoſſe, bezw. mit in den Dachraum.

104. Grundrißbildung.

Für die Grundrißbildung des Hauptgebäudes einer Techniſchen Hochſchule gelten im allgemeinen die im vorhergehenden Kapitel (unter d, 1) für die Kollegienhäuſer der Univerſitäten entwickelten Grundſätze; nur wird im vorliegenden Falle das bereits über den Zuſammenhang der verſchiedenen Räume untereinander und über ihre Lage gegen die Himmelsgegenden Geſagte noch mit zu berückſichtigen ſein. Namentlich ſind auch hier Anlagen mit mittlerem Flurgang und beiderſeits daran ſtoßenden Saalreihen zu vermeiden.

Im beſonderen kann für die Plangeſtaltung des in Rede ſtehenden Hauptgebäudes die Anordnung der Sammlungsräume von Bedeutung werden. In ihrer Lage zu den Hör-, Konſtruktions- und Zeichenſälen oder in ihrem Zuſammenhange untereinander, in Rückſicht auf eine ununterbrochene Reihenfolge der Sammlungen oder im Hinblick auf eine mehr lockere, aber dennoch vorhandene leichte Verbindung mit den Hör-, Konſtruktions- und Übungsräumen treten ſie vielfach als bedeutender Faktor in der Plananlage des Gebäudes auf.

In früherer Zeit waren die Lehrmittelſammlungen der Techniſchen Hochſchulen im allgemeinen nur geringfügig zu nennen, ſo daß ſie in einzelnen Schränken der Säle, in welchen die Sammlungsgegenſtände zu benutzen waren, oder auf den Gängen untergebracht werden konnten. Nur für Mineralogie, Phyſik, Geodäſie, hin und wieder für Maſchinenbau und Baukonſtruktionslehre, waren zu-

Digitized by Google

weilen einige Räume in der Nähe der dem betreffenden Fache zugewieſenen Hör- oder Zeichenſäle als beſondere Sammlungszimmer eingerichtet.

In der Neuzeit, und namentlich ſeit der Errichtung mehrerer bedeutender neuer Gebäude für die Techniſchen Hochſchulen in Deutſchland, hat man für die Beſchaffung von Lehrmitteln erhebliche Geldmittel gewährt, ſo daß die Zufuhr von Sammlungsgegenſtänden, häufig vermehrt durch Schenkungen, gemacht von Freunden der Techniſchen Hochſchulen, an vielen Stätten eine äußerſt reichliche geworden iſt.

Konnten bei den älteren Techniſchen Hochſchulen, welche vielfach aus einigen beſonderen Fachſchulen hervorgegangen ſind, für die vermehrten Sammlungen nur einigermaßen dem Bedürfnis entſprechende Sammlungsräume eingefügt werden, ſo iſt bei den ſofort als Techniſche Hochſchulen errichteten neueren Bauwerken den Sammlungsräumen beſonderes Gewicht beigelegt worden. Nehmen ſie doch häufig in ihren Grundflächen eine Größe in Anſpruch, welche mit den für Hör-, Konſtruktions- und Zeichenſäle aufzuwendenden Grundrißflächen nahezu gleichwertig wird.

Die Verteilung der Flächen für die Sammlungsräume in der geſamten Plananlage der Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchulen läßt bei den bekannten derartigen Lehranſtalten eine charakteriſtiſche Verſchiedenheit erkennen.

In den Hochſchulen zu Aachen, Dresden, München, Stuttgart uſw., auch zu Wien, Zürich uſw., ſind die Sammlungsräume vorwiegend mit den Hör-, Konſtruktions- und Zeichenſälen des zugehörigen Faches unmittelbar in Verbindung gebracht und ſtehen unter ſich nicht im geſchloſſenen Zuſammenhange. Eine derartige Anordnung hat den Vorteil, daß für den Unterricht im Einzelfache oder in einer Abteilung die Lehrmittel der zugehörigen Sammlung leicht zur Hand ſind, dagegen aber den Nachteil, daß Studierende anderer Abteilungen die Sammlung weniger eingehend in Augenſchein nehmen können.

In der Techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig iſt auf die Planlage der ſehr ausgedehnten Sammlungsräume ganz beſonderer Wert gelegt worden. Die Sammlungen an ſich ſind hier ſehr reichhaltig. Um ſie den Studierenden ſchon während des Vorbeigehens ſichtbar werden zu laſſen, umziehen die Sammlungsräume in faſt ununterbrochener Folge die Flügelgänge, nur getrennt davon durch reichlich mit verglaſten Schauöffnungen verſehene Wände; ſie liegen ſonſt aber, in ihren ſachlichen, den einzelnen Lehrfächern zugehörigen Abſchnitten, den entſprechenden Hör-, Konſtruktions- oder Zeichenſälen unmittelbar gegenüber. Die einzelnen Abſchnitte ſind nur durch Glaswände, in welchen Verbindungstüren angelegt wurden, voneinander getrennt.

In dieſen Kreis der Sammlungsräume iſt noch nahezu die Bibliothek gezogen, ſo daß dieſe auf dem Rundgange durch die Sammlungen leicht mit erreicht werden kann. (Siehe die Grundriſſe in Fig. 98 u. 99.)

Hierdurch iſt gleichſam die Anlage eines „techniſchen Muſeums“ entſtanden, welches auch einem der Hochſchule nicht unmittelbar angehörenden Publikum zur Beſichtigung, ohne Störung der eigentlichen Ziele der Hochſchule herbeizuführen, zugänglich gemacht werden kann.

Eine Ausnahme von dieſem Syſtem der Anordnung der Sammlungsräume machen nur diejenigen für Modelle und Lehrmittel des Freihandzeichnens und die Sammlungszimmer für Botanik, Zoologie und Mineralogie. Erſtere liegen abgeſchloſſen in Verbindung mit den Sälen für Freihandzeichnen; letztere bilden für ſich eine Hauptgruppe als naturhiſtoriſches Muſeum. Mit dieſem verknüpft liegen die entſprechenden Hörſäle nebſt Zubehör.

Die Sammlung für allgemeine Chemie befindet ſich naturgemäß nicht im Hauptgebäude.

Digitized by Google

In der Technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg ift eine ununterbrochene Folge der Sammlungsräume nicht angenommen. Sie find aber in einigen Zweigen, wie die Gipsfammlung und die Sammlungen für Ingenieurwefen und Maſchinenbau, unmittelbar auch von der Eingangshalle aus ſichtbar und in den übrigen Teilen in anſprechender Weiſe, in gewiſſem Zuſammenhange unter ſich, mit den zugehörigen Gruppenräumen in Verbindung gebracht. (Siehe die Grundriſſe in Fig. 114 u. 115.)

Hiernach ergeben ſich drei Hauptgrundrißanordnungen, welche in den ſpäter (unter d, 2) vorzuführenden Beiſpielen zur Anſchauung gebracht werden ſollen.

An der *École des ponts et chauſſées* iſt für die Sammlungen (einſchl. eines Obſervatoriums) ein beſonderer Bau errichtet worden; doch ſcheint dies weniger durch innere Notwendigkeit, als durch die örtlichen Verhältniſſe veranlaßt worden zu ſein[128]). Wenn auch die Schaffung eines ſolchen völlig geſonderten „technifchen Muſeums“ ſeine unleugbaren Vorzüge hat, ſo iſt die Benutzung dieſer vereinigten Sammlungen für den technifchen Unterricht mit manchen Schwierigkeiten und Weitläufigkeiten verbunden, ſo daß eine ſolche Anlage nicht ohne weiteres empfohlen werden kann.

In konſtruktiver Beziehung iſt bei den Baulichkeiten einer Technifchen Hochfchule neben völliger Zweckmäßigkeit größte Solidität und tunlichſte Feuerſicherheit zu erſtreben. Die Konſtruktion im allgemeinen, ſowie ihre Einzelheiten möchten durchwegs auf dem neueſten Standpunkte der Technik beruhen; es ſei das ganze Haus geradezu ein Muſterbau, durch deſſen tägliche Betrachtung die Studierenden des Bauweſens ein Vorbild für künftige Ausführungen erhalten.

Was im vorhergehenden Kapitel in der fraglichen Richtung an verſchiedenen Stellen geſagt wurde, iſt hier ebenfalls zu beachten; namentlich iſt auch eine feuerſichere Konſtruktion der Decken in Anwendung zu bringen.

105. Innerer Ausbau.

Die Zweckmäßigkeit und Solidität der baulichen Herſtellung wird ſich ſelbſtredend nicht bloß auf die raumbegrenzenden Konſtruktionsteile, ſondern vor allem auf den inneren Ausbau mit zu erſtrecken haben. Gerade hierin kann das Haus in ſeinen Einzelheiten als Anſchauungsgegenſtand für den Unterricht in der Baukonſtruktion dienſtbar gemacht werden.

Die bedeutende räumliche Ausdehnung des Hauptgebäudes fordert für die Heizung und Lüftung ſeiner Räume die größte Sorgfalt. Für den gewaltigen Baukörper wird ſelbſtverſtändlich ſtets eine Fernheizung und eine kräftige Lüftungsanlage in Anwendung kommen. Das in Art. 76 (S. 82) in dieſer Richtung Geſagte bleibt auch hier von Bedeutung.

Die im Hauptgebäude der Technifchen Hochfchule zu Dresden (ſiehe Art. 110) ausgeführte Lüftungs- und Heizungsanlage iſt von *Weiß* entworfen und berechnet. Es wurde Feuerluftheizung gewählt und für jeden zu heizenden oder zu lüftenden Raum ein beſonderes Kanalſyſtem und eine beſondere Heizkammer angeordnet. So lange die Räume nur geheizt und nicht zugleich auch gelüftet werden ſollen, kehrt die abgekühlte Zimmerluft durch niederwärts gehende Kanäle in die Heizkammer zu neuer Erwärmung zurück (Umlauf); für den Fall der Lüftung jedoch wird mittels eines durch eine Dampfmaſchine bewegten Bläſers die aus dem Freien entnommene Luft durch wagrechte Hauptkanäle in die einzelnen Heizkammern gepreßt, hier erwärmt und durch die aufſteigenden Zuluftkanäle in die betreffenden Räume geführt, während gleichzeitig die verdorbene Zimmerluft durch aufſteigende Kanäle entweicht. Für die Aula wird ausnahmsweiſe die Luft nicht an Öfen, ſondern an Dampfrohren erwärmt und von der Decke aus, fein verteilt, in den Raum geführt. Das Dampfkeſſelhaus liegt verſenkt in dem einen der beiden Höfe.

Für das Hauptgebäude der Technifchen Hochfchule zu Aachen (ſiehe Art. 107) wurde Heiß-

[128]) Vergl.: Huoé. *Dépôt de l'école des ponts et chauſſées. Revue gén. de l'arch.* 1873, S. 51 u. Pl. 17, 18.

Digitized by Google

waſſer-(Mitteldruck-)Heizung gewählt, und zwar nur für das Erd-, I. und II. Obergeſchoß, während das Sockelgeſchoß mittels gewöhnlicher Öfen erwärmt wird. Für die 3 erſtgedachten Geſchoſſe ſind 3 Öfen vorhanden, deren jeder 3 Rohrſyſteme enthält, ſo daß das ganze Haus in 18 Abteilungen getrennt geheizt werden kann. — Die Anlagen für die Lüftung wurden auf die Hörſäle beſchränkt. Die Kanäle für die Abluft liegen im Erd- und I. Obergeſchoß in den Deckengeſimſen, für die Säle des II. Obergeſchoſſes auf dem Fußboden des Dachſpeichers; ſie nehmen die verdorbene Luft mittels durchbrochener Roſetten auf und führen ſie einem großen, 95 cm weiten, gemauerten, über dem Dache ausmündenden Saugſchlote zu, worin oben eine Anzahl Gasflammen brennen; vor Einmündung dieſer Kanäle in den Saugſchlot iſt im letzteren eine Droſſelklappe zur Regelung des Zuges angebracht. Die Zuführung der friſchen Luft geſchieht ſowohl durch jalouſieartige Glasſcheiben im Oberflügel der Fenſter, welche von unten aus ſtellbar ſind, als auch durch Schlitze, welche unter den Fenſterbänken (auf die ganze Fenſterbreite) offen gelaſſen ſind und gleichfalls durch Schiebervorrichtungen geregelt werden können; der Luftbedarf für den Kopf und die Minute wurde zu 0,124 cbm angenommen.

In der Techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig erfolgt die Erwärmung ſämtlicher Räume des Hauptgebäudes und des chemiſchen Inſtituts, einſchl. der Gänge, durch eine Dampfheizung, mit welcher eine Drucklüftung verbunden iſt. Letztere wird durch von einer Dampfmaſchine getriebene Bläſer, welche die Luft aus dem Freien anſaugen und nach den einzelnen Räumen preſſen, bewirkt; die verdorbene Luft zieht durch über Dach geführte Abzugskanäle ab. In den Lehrräumen ſind im weſentlichen Dampföfen, in den Profeſſorenzimmern und Verwaltungsräumen Dampfwaſſeröfen aufgeſtellt. Um im Winter die Zuluft mit einer Temperatur von etwa 20 Grad C. in die Räume gelangen zu laſſen, wird ſie an Dampfrohren, welche in der zwiſchen den Bläſern und dem Hauptluftkanal gelegenen Lufterwärmungskammer eingeſetzt ſind, entſprechend vorgewärmt; an der Stelle, wo die Zuluft dieſe Kammer verläßt, iſt zur bequemen Beobachtung ihrer Temperatur ein Thermometer mit außen liegender Skala angebracht. — Das Keſſelhaus iſt als beſonderer Neubau ausgeführt.

Für die Techniſche Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg wurde die Frage der Heizung und Lufterneuerung auf Grund einer Wettbewerbung[129]) entſchieden. Es wurde von vornherein feſtgeſtellt, daß Lüftung und Heizung voneinander zu trennen ſeien, daß die friſche Zuluft durch Dampfheizrohre auf 10 bis 12 Grad C. zu erwärmen und alsdann in die Räume einzuführen ſei und daß die weiter noch erforderliche Heizung der Räume ſelbſt durch darin aufgeſtellte Dampfheizkörper bewirkt werden ſolle; die Abführung der verbrauchten Luft ſollte durch Abzugskanäle, welche im Mauerwerk ausgeſpart und über Dach geführt wurden, ſtattfinden. Ferner wurde angenommen, daß für Flure, Gänge und Vorplätze eine einmalige Lufterneuerung in je 4 bis 5 Stunden und eine Erwärmung bis auf 10 Grad C., für Sammlungsräume eine gleiche Lufterneuerung und Erwärmung bis auf 20 Grad (jedoch nur je nach dem zeitweiſen Bedürfnis), für Arbeitsräume, Hörſäle, Konſtruktions- und Zeichenſäle eine Luftzuführung von 20 cbm für den Kopf in der Stunde und eine Erwärmung bis auf 20 Grad ſtattfinden müſſe. Es ergab ſich, daß für die Heizung und Lüftung des ganzen Hauptgebäudes (ſiehe die Grundriſſe in Fig. 114 u. 115) nur eine Zentralſtelle, und zwar im Sockelgeſchoß unter dem Fußboden des mittleren Glashofes, anzulegen und dieſer die Luft mittels einer außerhalb des Gebäudes aufzuſtellenden Dampfmaſchine durch einen Bläſer zuzuführen ſei; dementſprechend wurden unter dem Glashofe 6 große Luftheizkammern zur Vorwärmung der friſch eintretenden Luft angeordnet. Von dieſer Zentralſtelle aus wird die Zuluft in Kanälen unter den Gängen des Sockelgeſchoſſes den in den Scheidewänden aufſteigenden Zuflußkanälen zugeführt. Die zum Betriebe der Bläſer dienende Dampfmaſchine fand in einem kleinen, auf 30,00 m Entfernung hinter dem Hauptgebäude gelegenen Terraſſenbau Platz, von welchem aus die friſche Luft unmittelbar aus der Umgebung entnommen und in einem unterirdiſchen Kanal den Luftheizkammern durch 5 in den Fundamenten angelegte Öffnungen mit einem Geſamtquerſchnitt von 18 qm zugeführt wird[130]).

Für ausreichende Zuleitung von Waſſer, für das Anbringen einer entſprechenden Zahl von Feuerhähnen im Gebäude, auf den Hofflächen und an ſeiner Straßenſeite, ferner für Gaszuleitungen, für elektriſche Licht- und Kraftleitungen, endlich für ausgedehnte Entwäſſerungsanlagen im Hauſe ſelbſt und in ſeiner Um-

[129]) Über dieſen Wettbewerb ſiehe:
FISCHER. Konkurrenz zur Erlangung von Projekten für die Heizung und Lüftung des neuen Polytechnikum in Berlin. Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 18.

[130]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 419.

Digitized by Google

gebung iſt in weitgehendſter Weiſe Sorge zu tragen. Bezüglich der Anlage von Aborten und Piſſoirs ſei auf Art. 77 (S. 83) verwieſen.

106. Architektoniſche Geſtaltung.

Die verwandten Ziele der Univerſitäten und der Techniſchen Hochſchulen verlangen auch einen ähnlichen architektoniſchen Ausdruck. Was Art. 78 (S. 83) für die Kollegienhäuſer der Univerſitäten fordert, muß auch vom Hauptgebäude einer Techniſchen Hochſchule beanſprucht werden. Die herrliche Aufgabe ſolcher Anſtalten, Wiſſen und Können im edelſten Sinne zum Beſten des Volkswohles zu verbreiten und zu fördern, erheiſcht gebieteriſch, daß ihre Gebäude äußerlich und innerlich ſich ſtets als Pflanzſtätten lauterer Wiſſenſchaft und Kunſt darſtellen. Sie ſollen ſtilvoll und würdig als monumentale Architekturwerke ſich geltend machen.

c) Grundriſsgeſtaltung und Beiſpiele.

107. Techniſche Hochſchule zu Aachen.

Die wichtigſten Grundrißformen, welche bei den Hauptgebäuden der Techniſchen Hochſchulen in Frage kommen können, mögen im folgenden, an der Hand verſchiedener Ausführungen, erörtert werden.

Als erſtes und als Beiſpiel für eine kleinere Anlage ſei das Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule zu Aachen, wovon Grundriſſe des Erd- und I. Obergeſchoſſes in Fig. 96 u. 97[181]) wiedergegeben ſind, vorgeführt. Es wurde 1865—70 nach *Cremer*'s Plänen von *Eſſer* erbaut.

Das Hauptgebäude enthält außer dem Sockelgeſchoß ein Erdgeſchoß und 2 Obergeſchoſſe. Der Grundriß hat die U-Form; der zwiſchen den beiden Flügeln gelegene Hof hat durch das Gebäude des chemiſchen Inſtituts einen teilweiſen Abſchluß erfahren. In den Jahren 1875—78 iſt jedoch ein weiteres chemiſches Inſtitut erbaut worden; ebenſo wurde ſpäter für die Zwecke der Elektrotechnik ein beſonderes Gebäude errichtet.

Die Grundriſſe in Fig. 96 u. 97 zeigen im einzelnen die Verwendung der Räume der Hochſchule, welche für etwa 400 bis 500 Studierende Platz zu bieten haben. Die 3 über Erdgleiche befindlichen Geſchoſſe enthalten die Hörſäle und Sammlungsräume, während im Sockelgeſchoß, außer der Hauswartswohnung und einigen Nebenräumen, die Schmiede, Werkſtätten für Eiſen- und Holzdreherei, Werkzeugſammlungen, Modellierwerkſtätten, mechaniſch-techniſche Sammlungen, mechaniſche Werkſtätte für das phyſikaliſche Kabinett uſw. und der Heizraum untergebracht ſind. In den Lehrräumen, welche eine durchſchnittliche Tiefe von 7,85 m haben und die meiſtens das Licht von einer Seite empfangen, treten in mancher Beziehung die zum Stützen der Decken angebrachten eiſernen Säulen ſtörend auf. Die Aula, durch das I. und II. Obergeſchoß reichend, nimmt einen würdigen Platz ein.

Die Geſchoßhöhen ſind (von Fußboden zu Fußboden gemeſſen) für das Sockelgeſchoß rund 4,00 m, für das Erdgeſchoß rund 5,60 m, für das I. Obergeſchoß rund 6,10 m und für das II. Obergeſchoß rund 5,90 m.

Die ſämtlichen Räume haben Balkendecken, die in den größeren Sälen durch eiſerne Unterzüge und Säulen geſtützt ſind. Gewölbt ſind nur die Räume des Sockelgeſchoſſes, die Flurhalle und die Gänge. Für Waſſerleitung im ganzen Gebäude, ſowie für Feuerhähne iſt ausgiebig geſorgt. Die Heizungs- und Lüftungsanlage wurde bereits in Art. 105 (S. 127) beſprochen.

Außer der Haupttreppe im ſchönen und gut gelegenen Treppenhauſe iſt an den Stirnen der Flügelgänge je eine Treppe vorhanden, denen ſich, entſprechend verteilt, noch einige wenige Nebentreppen zugeſellen. Die Faſſade zeigt die Formen der italieniſchen Frührenaiſſance der römiſchen Schule; den Mittelbau bekrönen in der Mitte die 4,70 m hohe Statue der Minerva mit dem Adler und zwei Eulenakroterien zur Seite, dann die 2,80 m hohen allegoriſchen Figuren, die Stadt Aachen, die Rheinprovinz, die Provinz Weſtfalen und die Boruſſia darſtellend.

Der Aufbau wurde in den 3 Außenfronten in Quadermauerwerk (Trachyt vom Siebengebirge, Niedermendiger Lava, Trierſcher Sandſtein und Tuffſtein von der Brohl) mit Backſteinhintermauerung und in den 3 Hoffronten in Backſteinrohbau mit Sandſteingeſimſen und -Einfaſſungen bewerkſtelligt. Das ganze Gebäude wurde in Zink (nach dem belgiſchen Leiſtenſyſtem) eingedeckt.

[181]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1871, S. 6 u. Bl. 2, 3.

Digitized by Google

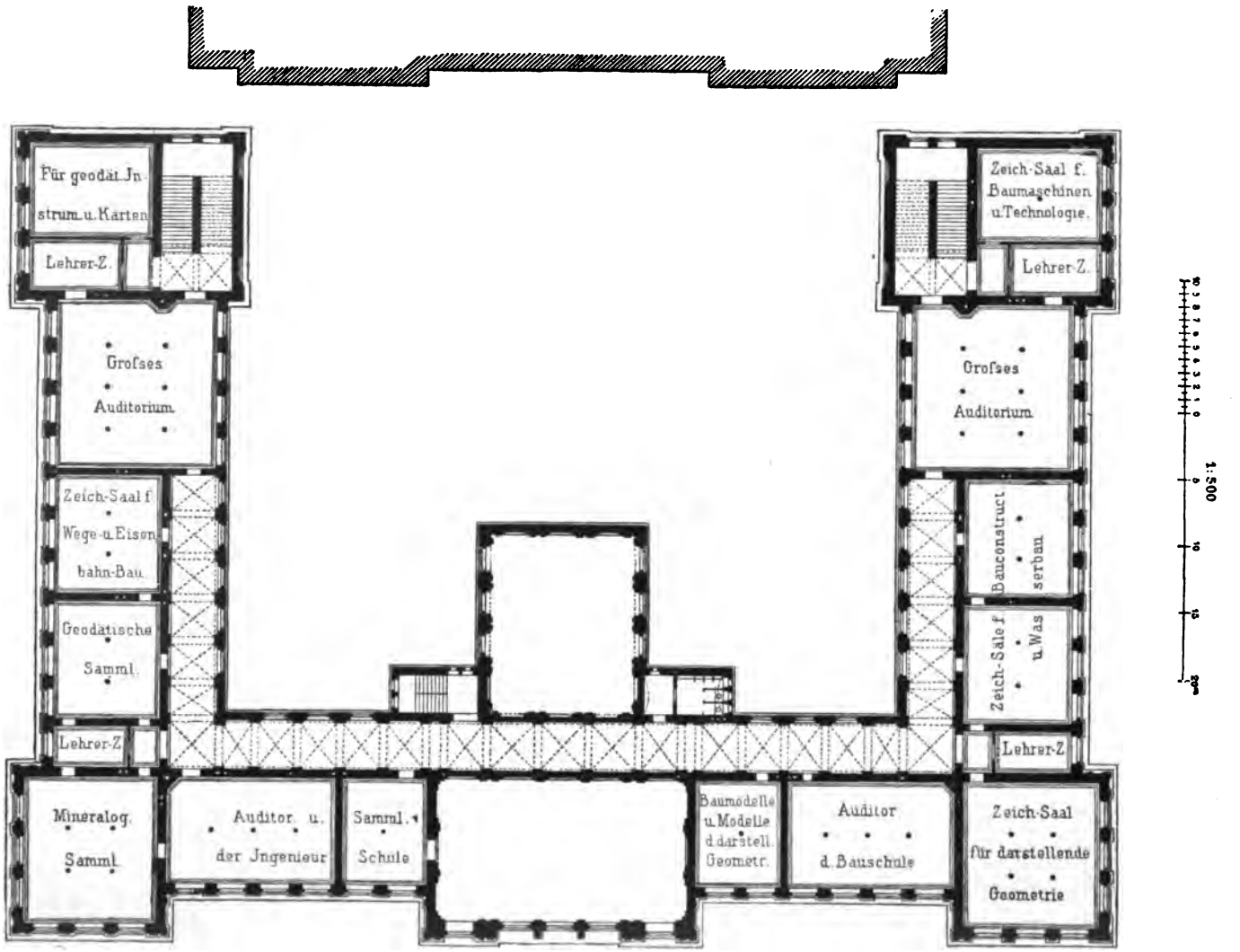


Fig. 96.

I. Obergeſchoß.

Digitized by Google

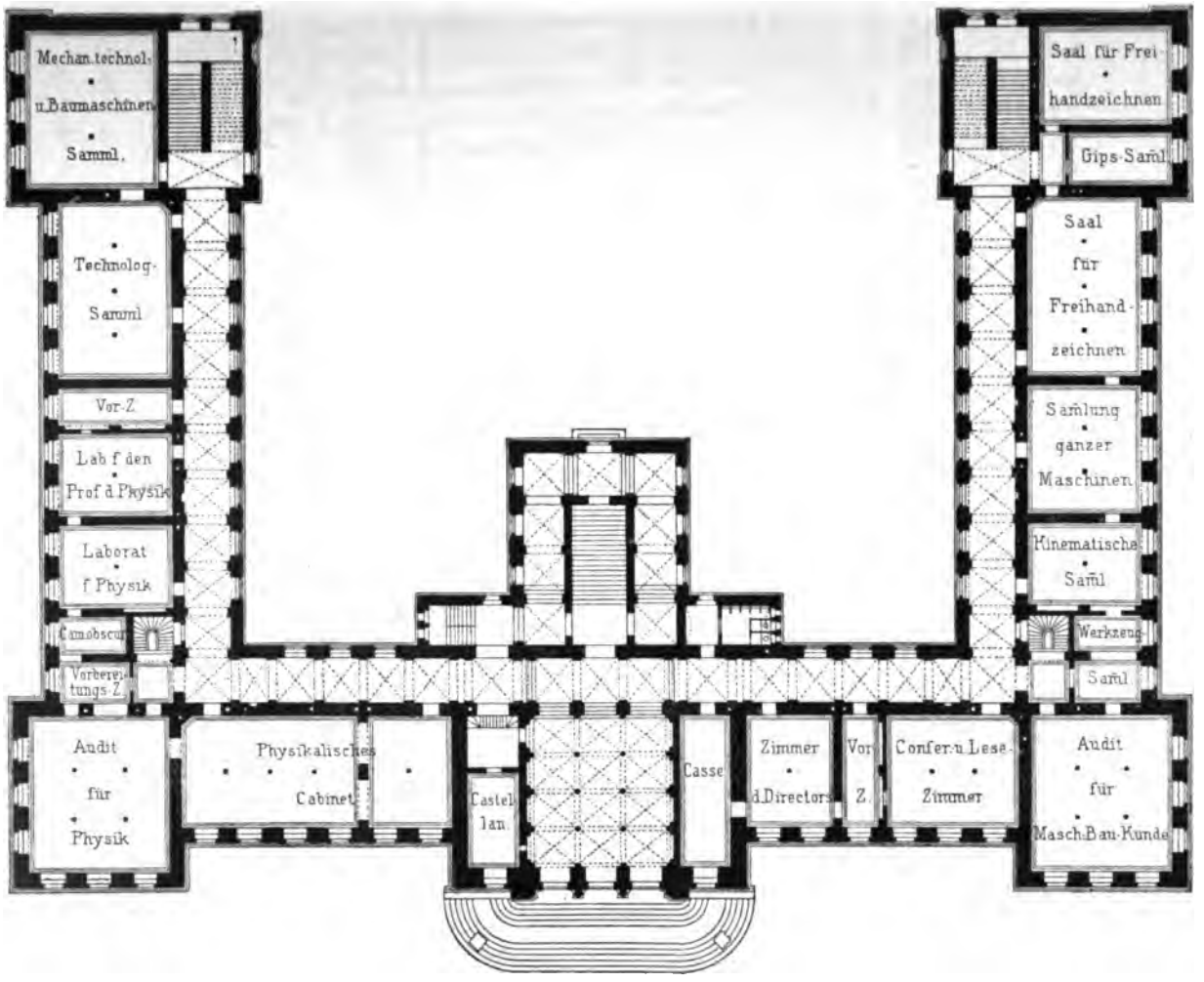


Fig. 97.

Erdgeſchoß.

Arch.:
Cremer.

Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule zu Aachen[181]).

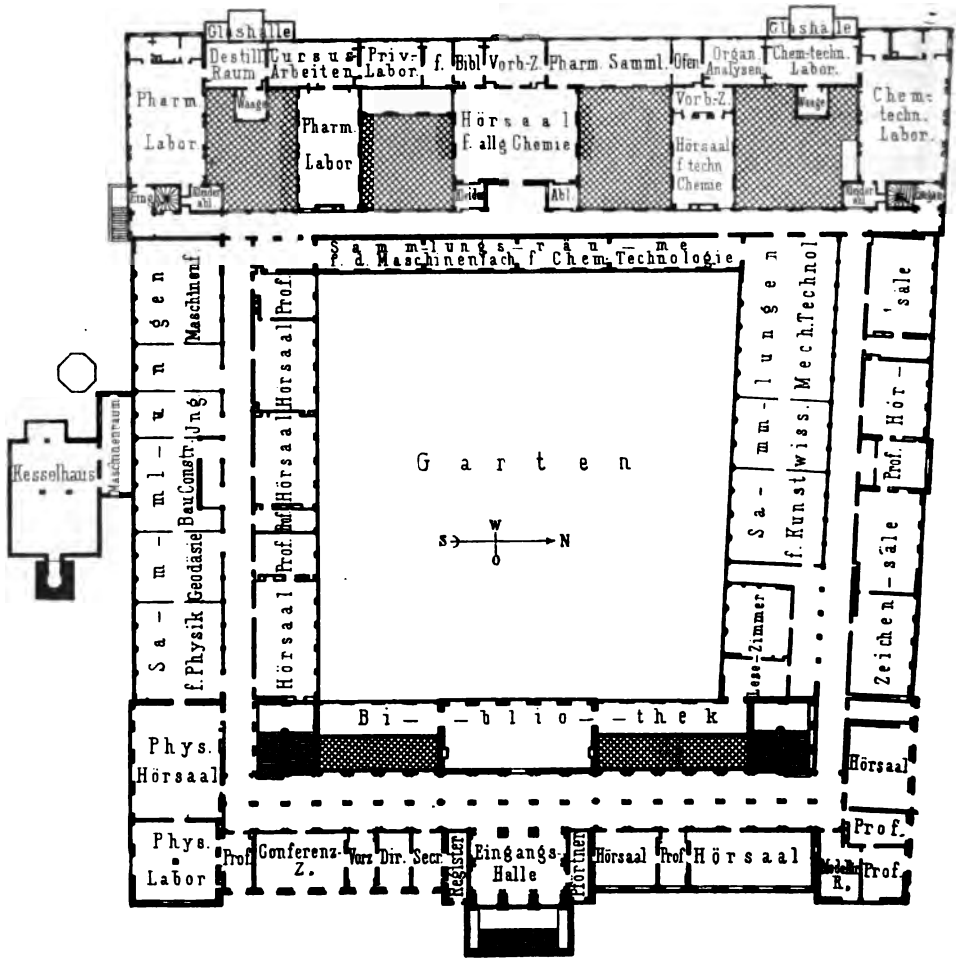
Digitized by Google

Die Ausbildung der Gänge, ſowie der Wände und Decken in den Lehrräumen iſt einfach gehalten: Waſſerfarbenanſtrich mit Einfaſſung in linearem Ornament. Dagegen fanden ſowohl die Flurhalle, das Treppenhaus und die Aula (ſiehe Art. 47, S. 49, ſowie Fig. 38, S. 48), als auch die im II. Obergeſchoß nach der Aula ſich öffnenden Loggien neben einer reicheren architektoniſchen Ausbildung in Stuck nicht minder reiche Farbenausſchmückung[181]).

108. Techniſche Hochſchule zu Braunſchweig.

Mit dem eben beſchriebenen Bauwerke ſtimmt die Techniſche Hochſchule zu Braunſchweig in der Plananlage inſofern überein, als auch bei letzterer der Grund-

Fig. 98.



Erdgeſchoß.

Hauptgebäude der Techniſchen

Arch.: *Uhde*

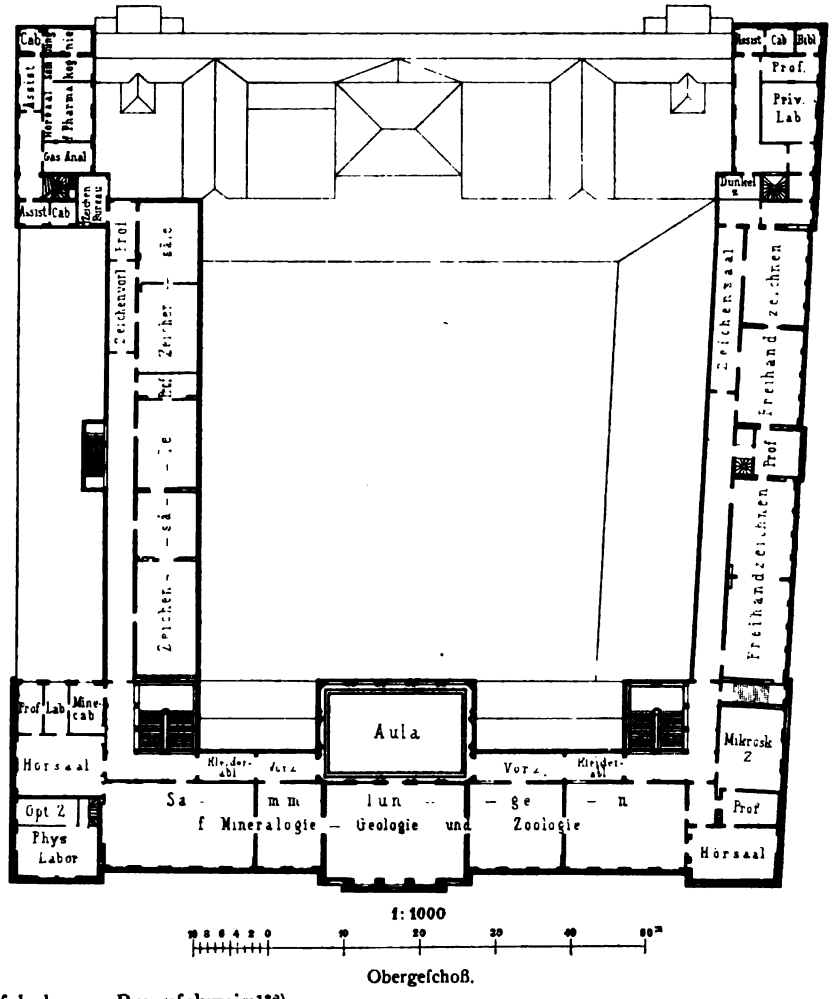
riß des dreigeſchoſſigen Hauptgebäudes die U-Form, deren zwei Flügel einen Garten von etwa 2900 qm Grundfläche umſchließen, erhalten hat; doch wird die Weſtſeite dieſes Gartens durch ein eingeſchoſſiges Bauwerk vollſtändig abgeſchloſſen (Fig. 98 u. 99). Das Hauptgebäude enthält mit Ausſchluß der Lehrräume für die chemiſche Abteilung alle übrigen Hör-, Konſtruktions- und Zeichenſäle der verſchiedenen Fachſchulen, während in dem nach Weſten gelegenen Gebäudeteile Sammlungen und das chemiſche Inſtitut untergebracht ſind. Entwurf und Aus-

Digitized by Google

führung dieſer 1874—77 ausgeführten Baulichkeiten rühren von *Uhde & Körner* her. Bei der Plananlage war das in Art. 104 (S. 125) erwähnte Syſtem der Anordnung zuſammenhängender Sammlungsräume von großer Bedeutung.

Sämtliche Sammlungsräume, teils mit Vollkellern, teils nur mit Halbkellern unterſetzt, ſind eingeſchoſſig; die übrigen Gebäudeteile haben Sockelgeſchoß, Erdgeſchoß und ein Obergeſchoß erhalten. Den Mittelbau der nach Oſten gelegenen Hauptfront, welcher den Hauptſaal des im Obergeſchoß befindlichen „naturhiſtoriſchen Muſeums“ und die gleichfalls im Obergeſchoß gelegene große Aula enthält, iſt angemeſſen erhöht.

Fig. 99.



Obergeſchoß.

Hochſchule zu Braunſchweig[182]).

& Körner.

Die Hörſäle erhalten bloß einſeitiges Nord- oder Oſtlicht; nur der Hörſaal für Phyſik und jener für Mineralogie haben Südlicht. Die Zeichenſäle liegen zum größten Teile im Obergeſchoß und bekommen ausſchließlich Nordlicht. Die Sammlungsräume ſind nach Süden, bezw. nach Oſten gelegen. Für die Bibliothek iſt das allerdings hierfür weniger günſtige Weſtlicht gewählt worden.

Einſchließlich der Abteilung für Chemie iſt die Gebäudeanlage mit dem chemiſchen Inſtitut für 400 bis 500 Studierende bemeſſen.

[182]) Nach: UHDE & KÖRNER. Neubau der Herzogl. techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig. Berlin 1877. Bl. 4 u. 5.

Digitized by Google

Das chemiſche Inſtitut, deſſen Plananlage aus Fig. 98 erſichtlich wird, iſt durchweg, außer dem Sockelgeſchoß in einem Erdgeſchoß eingerichtet. Nur die beiden Eckbauten, welche nördlich und ſüdlich die Grenze für das Laboratorium liefern und den Anſchluß an die Flügelbauten des Hauptgebäudes vermitteln, ſind noch mit einem Obergeſchoß verſehen. Der in der Mitte des Gebäudes liegende große Hörſaal für Chemie hat gleichfalls nur ein Sockelgeſchoß und ein Obergeſchoß, dieſes jedoch von 8,70 m Höhe.

Sämtliche Gebäudeteile haben im Sockelgeſchoß 3,50 m, im Erd- und Obergeſchoß je 6,00 m Höhe (von Fußboden zu Fußboden gemeſſen) erhalten. Im Erdgeſchoß des Hauptgebäudes ſind außer den Dienſtwohnungen des Hauswärters und des Heizers zahlreiche Werkſtätten, Präparierräume uſw. untergebracht.

Auf reich ausgeſtattete Treppenhäuſer iſt bei dem durch die Plananlage bedingten Hauptverkehre in den Gängen des Erdgeſchoſſes weniger Gewicht gelegt. Der Hauptgang iſt als mit Kreuzgewölben überdeckte Säulenhalle, jedoch architektoniſch reicher geſtaltet.

Die Bedürfnisanſtalten für die Studierenden befinden ſich in Räumen unter den ſeitlich am vorderen Hauptgang gelegenen Treppen, ſowie jene für Profeſſoren bei den nördlichen und ſüdlichen Nebentreppen.

Außer im Sockelgeſchoß ſind auch noch die Decken in ſämtlichen Lehr- und Verwaltungsräumen des Erdgeſchoſſes, ſowie in der Flurhalle und in den Gängen daſelbſt gewölbt. Die feuerſicheren Decken der großen Räume dieſes Erdgeſchoſſes beſtehen aus Kappengewölben zwiſchen Walzeiſenträgern. Die eingeſchoſſigen Bauten der Sammlungsräume und des chemiſchen Inſtituts, ſowie die Räume des Obergeſchoſſes haben Balkendecken erhalten. Beſondere Stützen der Decken ſind in keinem Raume benutzt.

Von der Lüftungs- und Heizungsanlage war bereits in Art. 105 (S. 128) die Rede. Für Waſſerverſorgung, künſtliche Beleuchtung, Entwäſſerung und Feuerhähne iſt in reichlichem Maße Sorge getragen worden.

Die Faſſade der Oſtſeite und der Eckbauten an der Nordſeite ſind ganz aus Quadern hergeſtellt; die übrigen Bauteile wurden aus Backſteinen ausgeführt.

Die Baukoſten haben 1 428 000 Mark betragen; bei 10 405 qm überbauter Grundfläche entfallen für 1 qm 136 Mark. Zu dieſem Betrage kommen noch die Koſten für Grunderwerb (174 000 Mark) und für das Inventar (600 000 Mark), ſo daß ſich die Geſamtkoſten auf 2 202 000 Mark beliefen.

109. Techniſche Hochſchule zu München.

An die Grundrißanlagen mit nur einem Hofe ſchließen ſich naturgemäß diejenigen mit zwei Höfen an, und zwar zunächſt ſolche Ausführungen, bei denen die beiden Höfe nach rückwärts offen ſind, alſo Bauwerke mit ш-förmiger Grundrißgeſtalt. Die Baulichkeiten der Techniſchen Hochſchule zu München (Fig. 100 bis 104[133]), welche 1865—68 nach *v. Neureuther*'s Entwürfen errichtet worden ſind, gehören in dieſe Gruppe.

Dieſes Bauwerk ſteht auf einem rechteckigen Grundſtück, welches mit ſeiner 233,50 m langen Oſtſeite an die Arcis-Straße, die es von dem die alte Pinakothek umgebenden freien Platze trennt, grenzt. Gegen Norden bildet die Thereſien-Straße, gegen Süden die Gabelsberger-Straße die Grenze; die beiden Schmalſeiten haben je 74,00 m Länge. Die Rückſicht auf die koſtbaren Bilder der Pinakothek waren Anlaß, das chemiſche Inſtitut möglichſt weit von der Arcis-Straße abſtehen zu laſſen; dies war der Grund, daß man das ganze Bauwerk in beträchtlichem Abſtand von dieſer Straße errichtete; es noch weiter abzurücken ging nicht an, weil hinter dem Neubau noch genügender Raum bis an die Weſtgrenze des Grundſtückes, für allfällige ſpätere Erweiterungen, freibleiben mußte.

Wie die Grundriſſe in Fig. 101 bis 103 zeigen, haben wir es mit einer langgeſtreckten Anlage zu tun. Sie zerfällt in ein höheres und weiter vorſpringendes Hauptgebäude, aus einem Erd- und zwei Obergeſchoſſen beſtehend, und aus zwei niedrigeren, bloß zweigeſchoſſigen Nebengebäuden an der Nord- und Südſeite. Das erſtere iſt 136,90 m lang und iſt mit ſeinen um 5,54 m über die übrige Faſſade vorſpringenden Eckriſaliten nur um 25,24 m von der Arcis-Straße zurückgelegt; die beiden Nebengebäude hingegen ſind um 46,19 m von dieſer Straße mit ihren 45,81 m langen Hauptfronten zurückgerückt. Dieſe drei Gebäude hängen nicht unmittelbar zuſammen;

[133]) Nach: Allg. Bauz. 1872. Bl. 5, 6, 7, 12.

Digitized by Google

ſondern die Hinterſeite des Hauptgebäudes liegt noch um 2,45 m vor der Vorderfront der Nebengebäude; ebenſo groß iſt auch der Abſtand dieſer Gebäude in der Längenrichtung. Die hierdurch entſtandenen kleinen Zwiſchenräume wurden durch kurze Übergangsbauten, welche noch etwas niedriger als die Nebengebäude und nach vorn und rückwärts durch konzentriſche Viertelkreislinien begrenzt ſind, ausgefüllt (Fig. 104). Während in das Hauptgebäude eine große Eingangshalle führt, wurden in dieſen Übergangsbauten gleichfalls ſeitliche Flurhallen angeordnet, und während erſtere die Haupttreppen aufnimmt, ſchließen ſich an letztere unmittelbar Seitentreppen an.

Der durch drei Türen gebildete Haupteingang in das Hauptgebäude iſt in einem um 3,90 m über die Hauptfront vorſpringenden und 20,19 m breiten Mittelriſalit gelegen. Die ganze Breite des letzteren und auf 10,57 m Tiefe nimmt die Eingangshalle ein, in der die beiden 2,50 m breiten, in das I. Obergeſchoß führenden Treppen eingebaut ſind (Fig. 103); dieſe vereinigen ſich am Austritt in einem weiten Ruheplatz, von dem aus man den Längsgang des I. Obergeſchoſſes betritt. Jenſeits des letzteren, dem Ruheplatz gegenüber, beginnt die nach dem II. Obergeſchoß führende doppelarmige Haupttreppe (Fig. 102). In Teil IV, Halbband 1 (Tafel in Abſchn. 5, Kap. 2, unter b) iſt eine perſpektiviſche Innenanſicht dieſer der Großartigkeit nicht entbehrenden Anlage von Eingangshalle und Treppenhäuſern gegeben.

Auf die Länge des Mittelriſalits iſt dem Hauptgebäude ein nach Weſten gerichteter Flügelbau angefügt. Aus der Haupteingangshalle gelangt man in den 3,40 m breiten Gang des Erdgeſchoſſes, welcher an der Weſtſeite das ganze Hauptgebäude durchzieht, aber auch, der Richtung der Hauptachſe folgend, durch eine Säulenhalle in den Mittelgang des rückwärtigen Flügels und von dieſem nach dem rückwärtigen Hauseingang führt.

In dem durch den Mittelriſalit und den rückwärtigen Flügel gebildeten Mittelbau (Fig. 100) wurden alle jene Räume der Hochſchule untergebracht, welche allen Abteilungen gemeinſam angehören: im Erdgeſchoß die Hausmeiſterwohnung; im I. Obergeſchoß die Geſchäftszimmer des Direktors und des Verwaltungsperſonals, ſowie der Konferenzſaal für den Lehrerrat; im II. Obergeſchoß nach vorn die Aula, unmittelbar über der Haupteingangshalle, und nach rückwärts die Bibliothek mit Leſezimmern. Die ſonſtige Verteilung der Räume im Erd- und I. Obergeſchoß des Hauptgebäudes iſt aus den beiden ſchon erwähnten Grundriſſen zu erſehen; die Raumanordnung im II. Obergeſchoß (Fig. 101) weicht von jener im I. nicht weſentlich ab. Das Hauptgebäude erhielt auf den größten Teil ſeiner Länge eine Tiefe von nur 13,90 m, welche von bloß einer Reihe von Hör- und Übungsſälen und dem Längsgange eingenommen wird; im Intereſſe tunlichſter Helligkeit zeigen die Faſſaden ſehr hohe und breite Fenſteröffnungen. Im ſüdlichen Nebengebäude iſt das chemiſche Inſtitut nebſt zugehörigen Dienſtwohnungen uſw. untergebracht; im nördlichen Nebengebäude befinden ſich die Unterrichts- und Sammlungsräume der mechaniſch-techniſchen Abteilung, ſowie für Mineralogie und Geognoſie.

Die Höhe der Hörſäle beträgt im Erdgeſchoß 4,70 m, im I. Obergeſchoß 4,96 m und im II. Obergeſchoß 4,78 m im Lichten; nur die Hörſäle für Phyſik, Maſchinenkunde und Experimentalchemie (mit anſteigenden Sitzreihen) wurden 5,43 bis 5,63 m hoch angelegt; bei den zwei erſteren wurde dies durch Tieferlegen des Fußbodens, beim letzteren durch Höherlegung der Decke bewirkt.

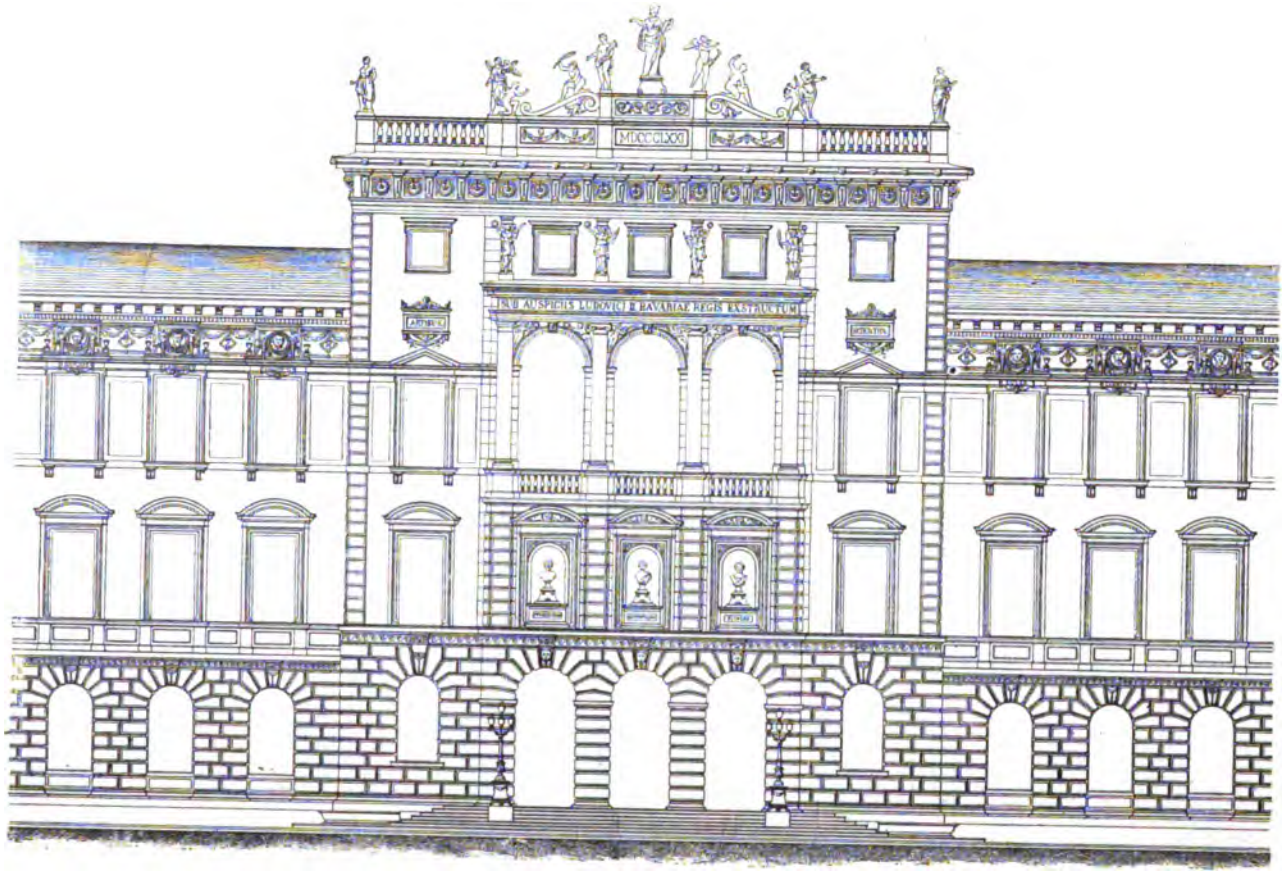
Die Erwärmung ſämtlicher Räume, einſchl. der Gänge, Vorplätze, Treppen, Aborte uſw., geſchieht durch Feuerluftheizung; 12 im Kellergeſchoß aufgeſtellte Öfen dienen dieſem Zwecke. In den Gängen aller Geſchoſſe ſind Waſſerzapfhähne vorhanden. Die Haupt- und Seitentreppen des Hauptgebäudes ſind aus Granit, die Treppen der Nebengebäude aus Sandſtein hergeſtellt.

Die nach außen gekehrten Fronten des Gebäudes (auf eine Geſamtlänge von 310,50 m) ſind auf die ganze Höhe des Erdgeſchoſſes ſamt Sockel mit Granitquadern, teils aus Oberfranken, teils aus Niederbayern bezogen, verkleidet; an den Obergeſchoſſen wurden die Fenſterbrüſtungen, Gurten, Hauptgeſimſe, Liſenen und Fenſtereinfaſſungen aus einem gelblichweißen, feinkörnigen Sandſtein aus Steinbrüchen von Ober- und Unterfranken gearbeitet; die zwiſchen dieſen Hauſteingliederungen gelegenen glatten Mauerflächen ſind aus Backſteinen mit Portlandzementputz hergeſtellt. Auf der ganzen Rückſeite erhielten die Backſteinmauern einen Putz aus dem gewöhnlichen, in Oberbayern vorkommenden Zement und auch mit dieſem Material gezogene architektoniſche Gliederungen.

Der Hauptſchmuck der Vorderfaſſade wurde auf den Mittelriſalit (Fig. 100) vereinigt; daſelbſt waren die Motive durch die hierher gelegte Aula gegeben, welche eine größere Höhe und ſehr große Fenſter erheiſchte. Über der Attika wird durch plaſtiſche Gruppen allegoriſch angedeutet, wie die Wiſſenſchaft Intelligenz und Reichtum verbreitet, den Aberglauben verſcheucht und den Frieden erzeugt; im Frieſe, welcher ſich unter dem Hauptgeſimſe auf die ganze Länge des Hauptgebäudes hinzieht, ſchließen architektoniſche Aufſätze, mit Karyatiden und Genien abwechſelnd

Digitized by Google

Fig. 100.

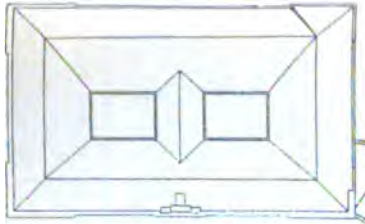


1:250

Mittelbau[183]).

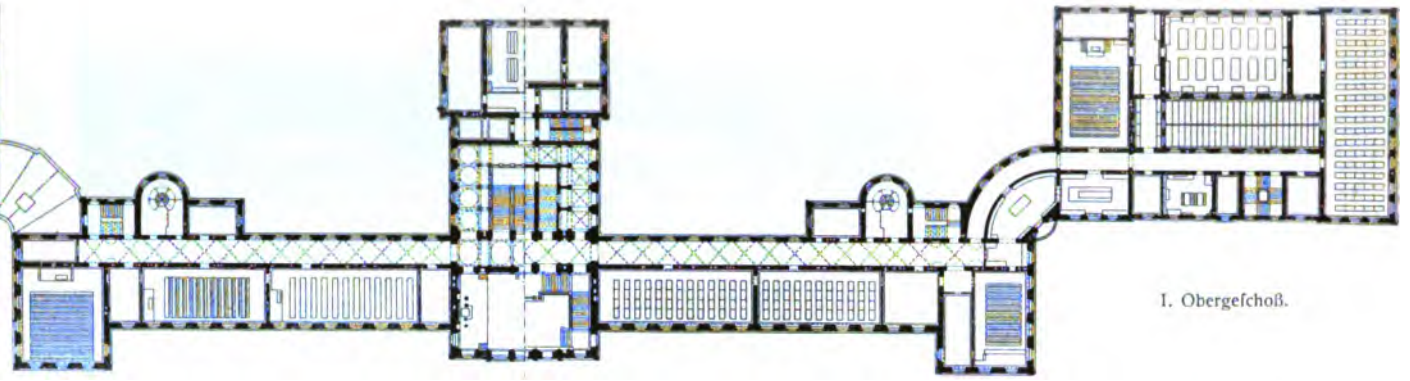
Digitized by Google

Fig. 101.



II. Obergeſchoß.

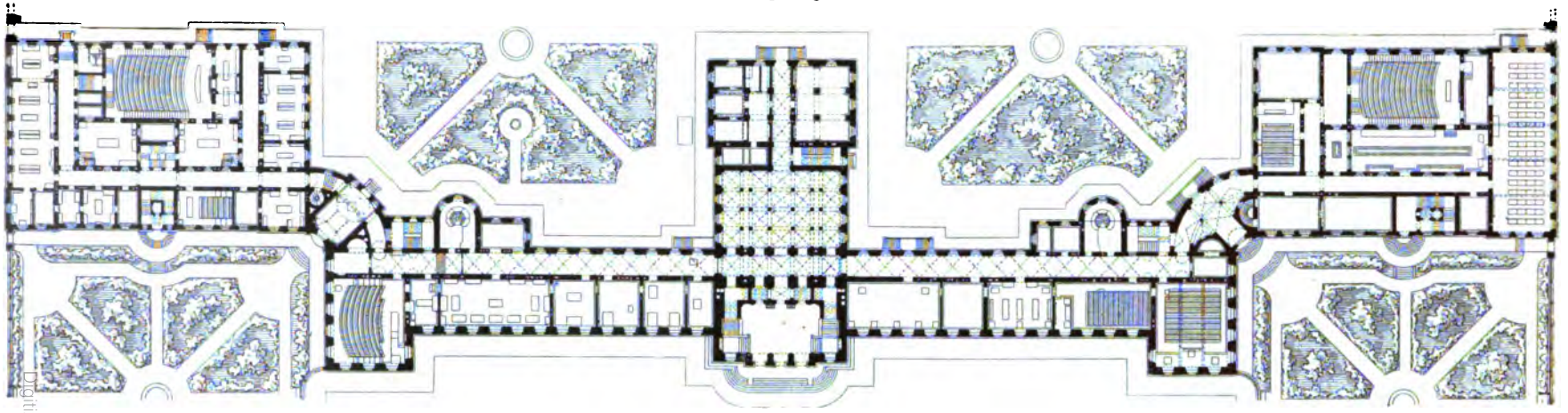
Fig. 102.



I. Obergeſchoß.

Arch.: *v. Neureuther.*

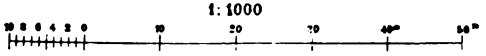
Fig. 103.



A r c i s - S t r a ß e.

Erdgeſchoß.

1: 1000



Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule zu München[183]).

Digitized by Google

geſchmückt, kreisrunde Medaillons ein, in welchen die Porträtköpfe berühmter Gelehrten und Künſtler ſich befinden; die Flächen des Frieſes zwiſchen den Aufſätzen ſind mit farbigen Terrakottaplättchen ausgefüllt. An den nördlichen und weſtlichen Faſſaden der beiden Seitengebäude befinden ſich Sgraffitomalereien.

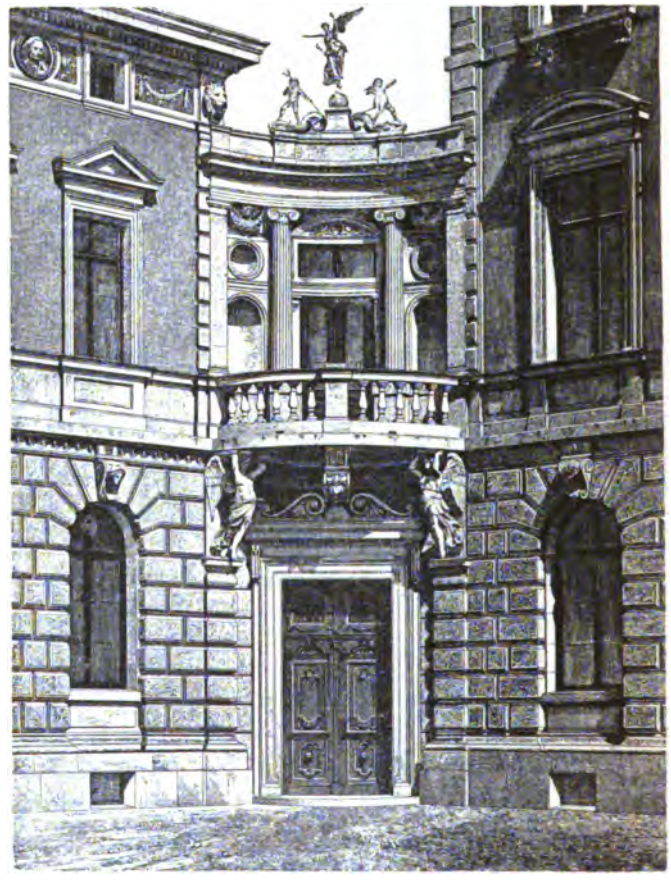
Die künſtleriſche Ausſtattung des Inneren erſtreckt ſich, außer dem Empfangszimmer des Direktors und dem Konferenzſaal, auf die Haupteingangshalle, die Haupttreppenhäuſer nebſt Flurgängen (ſiehe die ſchon angezogene Tafel in Teil IV, Halbband 1 dieſes „Handbuches“) und die Aula.

Der ſtarke Beſuch der Hochſchule zu Ende der ſiebenziger Jahre hat die Herſtellung von Anbauten auf dem hinter dem Hauptgebäude gelegenen freien Platze veranlaßt, zum Teile dem mechaniſch-techniſchen Laboratorium dienend, zum Teile für Zeichenſäle, für das elektrotechniſche Laboratorium uſw. beſtimmt[131]).

110. Techniſche Hochſchule zu Dresden.

Geht man bezüglich der Grundrißformen einen Schritt weiter, ſo kommt man zu Anlagen mit zwei allſeitig eingeſchloſſenen Höfen. Als erſtes Beiſpiel hierfür diene das 1872—75 von *Heyn* errichtete Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule zu Dresden.

Fig. 104.



Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule zu München. Übergangsbau[132]).

Dieſes Haus iſt, wie der urſprünglich aufgeſtellte Lageplan in Fig. 105[133]) zeigt, mit ſeiner Hauptfront nach dem *Bismarck*-Platz gerichtet und wird ſeitlich von der Sedan- und der Reichsſtraße begrenzt; nach rückwärts war für künftige Erweiterungen ein großes freies Grundſtück vorgeſehen, und im Hintergrunde, mit einer gegen die *Schnorr*-Straße gerichteten Längsfront, wurde das chemiſche Inſtitut errichtet. Die ganze, von den genannten 4 Straßen eingeſchloſſene Grundfläche mißt 17 840 qm.

Wie ein Blick auf die beiden Grundriſſe in Fig. 108 u. 109[134]) lehrt, iſt der zwiſchen den beiden Höfen gelegene Bau für das Treppenhaus und die anſchließenden Gänge verwendet; in der Fortſetzung dieſes Mittelbaues iſt nach vorn zu im Erdgeſchoß die Flurhalle, in den beiden Obergeſchoſſen die Aula mit Vorplatz gelegen. In dem nach Norden gerichteten Vorderbau wurde eine möglichſt große Zahl von Konſtruktions- und Zeichenſälen untergebracht; die übrigen Lehrräume, die Bibliothek, die Geſchäftsräume uſw. wurden zum Teile in den beiden Seitenflügeln, zum Teile im Hinterbau angeordnet. Bei der Verteilung der Lehrräume wurde der Grundſatz feſtgehalten, die zu einer und derſelben Fachſchule gehörigen Hör-, Konſtruktions- und Zeichenſäle und Sammlungsräume tunlichſt im Zuſammenhange anzuordnen. Dieſen Zuſammenhang und die Bedeutung der einzelnen Räume zeigen die beiden erwähnten Grundriſſe, und dazu ſei nur bemerkt, daß

[131]) Nach: Allg. Bauz. 1872, S. 22.

[132]) Nach den f. Z. von Herrn Baurat Profeſſor *Heyn* gütigſt überlaſſenen Zeichnungen.

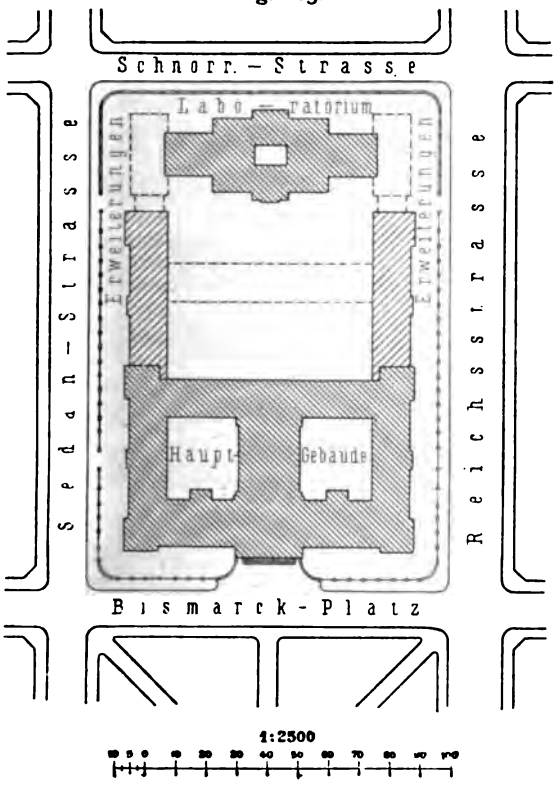
Digitized by Google

im Vorderbau des I. Obergeſchoſſes, außer der Aula, die Räume für die Hochbauabteilung, ſeitlich links die technologiſche Sammlung, im Erdgeſchoß links die Räume der mechaniſchen Sammlung, rechts die Säle für darſtellende Geometrie uſw. liegen; die Phyſik nimmt die rückwärtige rechte Ecke von der Durchfahrt bis zum Mittelbau ein. Das II. Obergeſchoß hat eine ähnliche Raumverteilung wie das I. und enthält vorzugsweiſe die Räume der Ingenieurabteilung. Die Geſchoßhöhen betragen im Erdgeſchoß 5,40 m, im I. und II. Obergeſchoß bezw. 5,30 und 5,20 m.

Im Sockelgeſchoß ſind die Wohnungen des Hausinſpektors und eines Aufwärters, mehrere Experimentier- und Kellerräume, ſowie die Lüftungs- und Heizungseinrichtungen, von denen ſchon in Art. 105 (S. 127) die Rede war, enthalten.

Vom *Bismarck*-Platze aus führt zunächſt eine Freitreppe zur offenen Vorhalle des Hauſes und von da in die geräumige, 6,60 m hohe Flurhalle. In der Richtung der Haupttreppe des Gebäudes ſchließt ſich das Haupttreppenhaus in der Weiſe an, daß man von unten aus bis zum II. Obergeſchoß mit einem Blick den ganzen Verlauf der mehrfach geteilten, mit offenen Gängen umgebenen großen Haupttreppe überſehen kann (Fig. 106). Die Decken des Treppenhauſes, von denen die vordere mit einer großen Kehle und Deckenlicht verſehen erſcheint, ſind in reicher Stuckarbeit und farbig ausgeführt; auch die Wände mit Pilaſterſtellungen wurden entſprechend farbig gehalten. Nach den ſeitlichen Gängen öffnet ſich das Treppenhaus in Arkaden, welche nach verſchiedenen Richtungen Durchblicke gewähren; auf den Ruheplätzen erheben ſich Kandelaber.

Fig. 105.



Technifche Hochſchule zu Dresden.
Lageplan[186]).

Außer dieſer Haupttreppenanlage ſind im Vorderbau noch 2 große Nebentreppen, ſowie im rückwärtigen Querbau eine die Sammlungen unter ſich verbindende Nebentreppe vorhanden.

Von der nach dem I. Obergeſchoß führenden Haupttreppe gelangt man in die Vorhalle der Aula mit reich kaſſettierter Decke. Die daran ſtoßende, durch beide Obergeſchoſſe reichende Aula iſt 20,70 m lang, 12,50 m tief und 11,50 m hoch. Die Wände ſind im unteren Teile durch Pilaſter, im oberen durch hermenartige Karyatiden in Felder geteilt, von denen an der Rückwand 3 der oberen nach dem Orcheſter, an den beiden ſchmalen Wänden die mittleren nach Logenzimmern hin geöffnet ſind. Die Decke enthält drei quadratiſche Hauptfelder, die durch reich gegliedertes Gebälk voneinander getrennt und mit Stuck- und farbiger Ornamentik ausgeſtattet ſind.

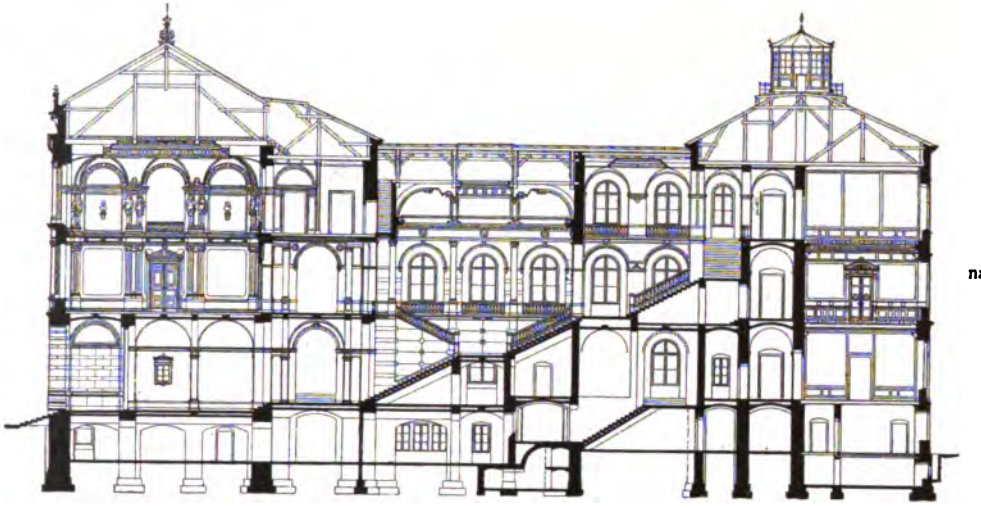
Auf der Plattform des Daches über dem rückwärtigen Querbau iſt eine Anzahl maſſiv gegründeter Poſtamente für geodätiſche Zwecke, inmitten dieſer Plattform aber ein kleines aſtronomiſches Obſervatorium, mit drehbar eingerichtetem Gehäuſe, angeordnet worden.

Für künſtliche Beleuchtung und Waſſerleitung iſt reichlich geſorgt, ebenſo bezüglich der Entwäſſerungsanlagen; auch mehrere elektriſche Signaltelegraphen ſtehen zur Verfügung. Bei der Einrichtung der Aborte und Piſſoirs iſt das *Süvern-Röber*'ſche Desinfektionsſyſtem in Anwendung gekommen.

Die Hauptfaſſade (Fig. 107) hat eine der inneren Raumanordnung entſprechende Geſtaltung erhalten. Sie iſt 96,00 m lang, im mittleren Teile 21,10 m, in den Zwiſchenbauten und den Eckriſaliten 19,50 m (von Straßendecke bis Oberkante Hauptgeſims) hoch. Bei der Maſſenverteilung war der leitende Gedanke der: die angedeutete innere Raumanordnung, z. B. die in allen Geſchoſſen ſich wiederholende Anordnung der großen 3 fenſtrigen Konſtruktionsſäle mit daneben liegenden kleineren Zimmern, zum Ausdruck zu bringen. Der Mittelriſalit, welcher Flurhalle und Aula enthält, iſt in ſeinem oberen Teile mit figürlich-plaſtiſchem Schmuck verziert; die auf den

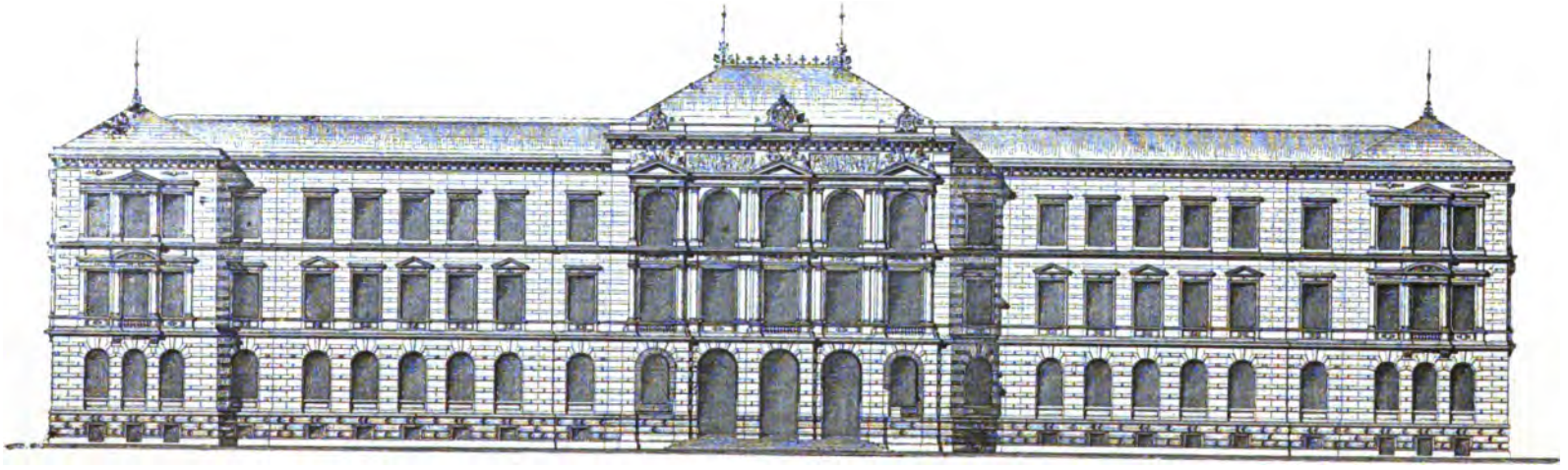
Digitized by Google

Fig. 106.



Schnitt
nach der Hauptachſe[136]).

Fig. 107.



Faſſade gegen den *Bismarck*-Platz.

1:500

Digitized by Google

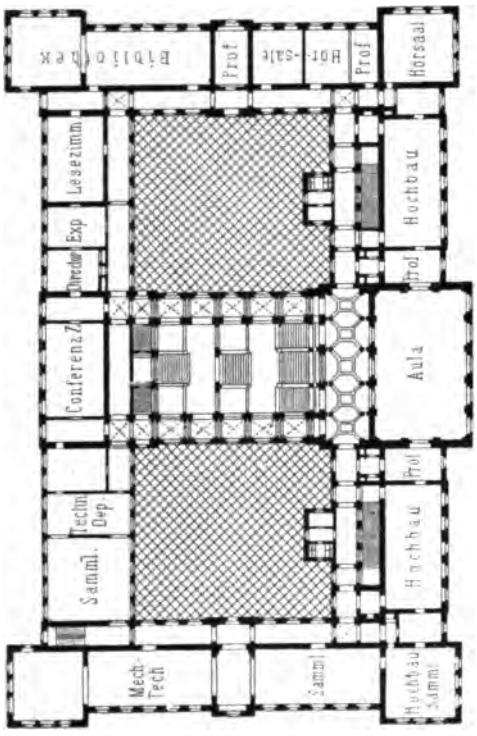


Fig. 109. 1. Obergeſchoß.

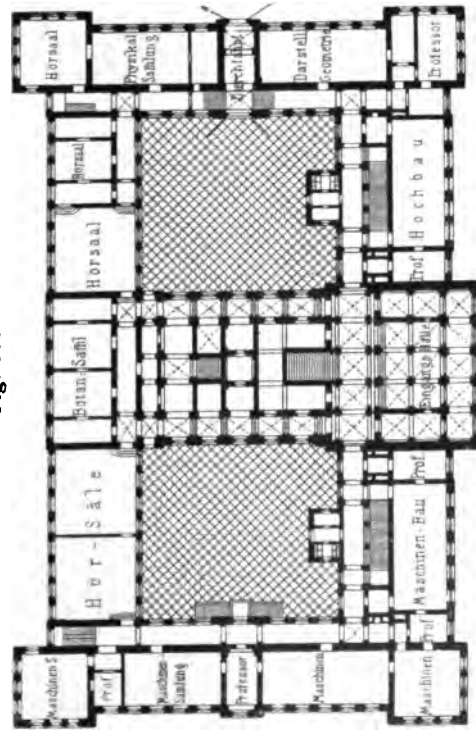


Fig. 108. Erdgeſchoß.

Arch.: *Heyn.*

1:1000

Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule zu Dresden[136]).

Frontons im Fenſter ſitzenden ſechs weiblichen Figuren ſtellen die 6 Hauptrichtungen (Fachabteilungen) der Techniſchen Hochſchule allegoriſch dar; die zwiſchen dieſen Figuren liegenden Frieſe verſinnbildlichen dagegen die wiſſenſchaftliche und praktiſche Tätigkeit des Technikers.

Die Baukoſten haben 1 923 500 Mark betragen; die überbaute Grundfläche mißt 4194 qm und der Rauminhalt des Hauſes etwa 84 000 cbm, ſo daß 1 qm auf 458,60 und 1 cbm auf nahezu 23 Mark zu ſtehen kam[136]).

Über die baulichen Erweiterungen der in Rede ſtehenden Hochſchule ſiehe Art. 96 (S. 114).

111. Techniſche Hochſchule zu Zürich.

Die gleiche Grundrißform hat im allgemeinen das eidgenöſſiſche Polytechnikum zu Zürich erhalten, welches 1859–64 von *Semper* ausgeführt worden iſt.

Als Bauplatz diente ein Plateau des Zürichberges, auf welchem das Haus, hoch über der Stadt gelegen, letztere beherrſcht. Hier entwickelt ſich das Gebäude in einem Rechteck von 127,20 × 76,05 m, dreigeſchoſſig, zwei Obergeſchoſſe über einem mächtigen Ruſtik-Erdgeſchoß, die Langſeiten gegen Weſt und Oſt gewendet; der ſüdöſtliche Flügel dient der Univerſität.

Die Weſtfront, welche der Stadt zugekehrt iſt, wurde als Hauptfaſſade behandelt und ihr im Mittelbau (Fig. 111[137]), in welchen die der räumlichen Ausdehnung und inneren Bedeutung nach wichtigſten Räumlichkeiten verlegt wurden und der deshalb gleichſam als Inbegriff des ganzen Bauwerkes heraustritt, ein idealer Kern von ſprechendem Ausdruck und impoſanter Wirkung verliehen. Über einem in mächtiger Ruſtika ausgeführten Portalbau, der zu der großen Eingangshalle, den Haupttreppen und dem Antikenſaal (Gipsmuſeum) führt, und über dem Zwiſchengeſchoß, wel-

[136]) Nach: Die Bauten, techniſchen und induſtriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 192 – ferner: Feſtſchrift zur Einweihung des neuen K. S. Polytechnikums zu Dresden. Dresden 1875 – endlich: Bauten und Entwürfe, herausgegeben vom Dresdener Architekten-Verein. Bl. 34.

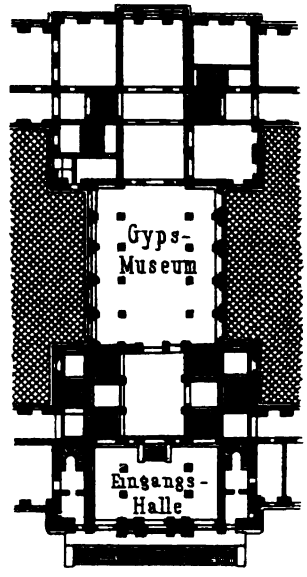
[137]) Aus: LIPSIUS, C. Gottfried Semper in ſeiner Bedeutung als Architekt. Berlin 1880. S. 68.

Digitized by Google

ches den Verſammlungsſaal des ſchweizeriſchen Schulrates enthält, liegt die dem Polytechnikum und der Univerſität gemeinſame, im Lichten 9,00 m hohe Aula, welche, mit drei mächtigen Rundbogen zwiſchen gekuppelten korinthiſchen Säulen ſich öffnend, die Krönung des Mittelbaues bildet. Das im Erd- und Obergeſchoß angeſchlagene Motiv, weite, von Säulen oder Pilaſtern umfaßte Öffnungen mit kleinen rundbogigen Fenſtern oder Niſchen dazwiſchen, kehrt an allen Hauptteilen des Baues wieder und ſteigert ſich in der Aula zur reichſten Wirkung. Was aber die ganze Vorderſeite beſonders reizvoll erſcheinen läßt, ſind die Höhenunterſchiede, die *Semper*, durch das von Oſt nach Weſt abfallende Gelände veranlaßt, derart ordnete, daß er die Höhe des öſtlichen Niveaus um das Gebäude herum bis nahe an den Mittelbau der Weſtſeite mittels Terraſſen führte, dieſen Mittelbau aber auf die im weſtlichen Niveau tieferliegende Straße vor dem Polytechnikum hinabführte, ſo daß dieſer von den höheren Terraſſen auf das glücklichſte flankiert wird. Eine Freitreppe in der ganzen Breite des Portalbaues iſt dieſem vorgelegt; auch von den Terraſſen führen Treppen auf Straßenhöhe hinunter, mit der Portaltreppe auf gleicher Fläche mündend.

Auch im Inneren des Mittelbaues (Fig. 110) iſt eine äußerſt anſprechende Wirkung erzielt. Die 8,10 m hohe Eingangshalle, die der Bodengeſtaltung entſprechend aufwärts führenden Stufen, die Treppenhalle mit der Perſpektive nach den Flurgängen rechts und links, die Durchſicht nach dem Obergeſchoß und weiterhin das 7,90 m hohe Muſeum der Antiken, welches, die beiden Höfe trennend, die öſtliche mit der weſtlichen Flurhalle verbindet, ſind zu einem großartigen Ganzen von ſeltener Raumſchönheit geſtaltet.

Fig. 110.



Polytechnikum zu Zürich.
Mittelbau. — 1/1000 w. Gr.

Vereinigte indes *Semper*, in weiſem Haushalten, vor allem im weſtlichen Mittelbau die architektoniſche Wirkung, um hier den idealen Inhalt der ganzen Anlage mit allem Nachdruck zum Ausdruck zu bringen, ſo will es doch ſcheinen, als ob die anſtoßenden Flügel etwas zu ſtiefmütterlich behandelt worden wären[188]; dies hat indes ſeinen Grund darin, daß die Vorſchläge *Semper*'s bezüglich dieſer Flügelbauten nicht angenommen wurden.

Außer den beiden Eingängen an der Weſt- und Oſtſeite ſind auch an den beiden anderen Fronten Eingänge angeordnet; der Eingang an der Südſeite iſt ausſchließlich für die Univerſität beſtimmt und deshalb reicher gehalten als die Eingänge an der Nord- und Oſtſeite; die Nordfaſſade iſt mit Sgraffitomalereien geſchmückt. — Die Geſamtbaukoſten haben rund 2 Mill. Mark (= 2½ Mill. Franken) betragen.

112. Techniſche Hochſchule zu Lemberg.

Ein drittes Beiſpiel für die in Rede ſtehende Grundrißform liefert das Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule zu Lemberg, welches 1873—77 nach den Entwürfen *v. Zachariewicz*'s errichtet worden iſt.

Der zwiſchen den beiden Höfen gelegene Mittelbau enthält auch hier die Eingangshallen, das Haupttreppenhaus und die Aula; ebenſo ſind zu beiden Seiten der Haupttreppe Gänge angeordnet, die indes nicht unmittelbar an die beiden Höfe ſtoßen; vielmehr begrenzt an dieſer Seite jeden der beiden Gänge eine Flucht von Räumen (darunter auch Nebentreppen und Aborte), welche ihr Licht von den genannten zwei Höfen empfangen. Die fraglichen Gänge werden im vorderen Teile von der Haupttreppe her, im rückwärtigen durch einen beſonderen Lichthof beleuchtet.

Im übrigen werden die beiden großen Höfe ringsum von Gängen eingeſchloſſen, und von letzteren ſind ſämtliche an den 4 Fronten angeordnete Räume erreichbar; die Pläne des Hauſes ſind in der unten genannten Quelle[189] zu finden. Die Hauptfront iſt gegen den *Sapieha*-Platz gerichtet; das zugehörige chemiſche Inſtitut iſt hinter dem Hauptgebäude, in gleicher Achſe mit dieſem, errichtet und liegt mit ſeiner Vorderfaſſade gegen den *St. Georgs*-Platz. Das Hauptgebäude iſt, von den Kellerräumen abgeſehen, dreigeſchoſſig; über ihm iſt, oberhalb des Daches, ein kleines Obſervatorium mit Drehkuppel erbaut worden.

Die geſamten Baukoſten haben 2 486 732 Mark (= 1 243 366 Gulden) betragen; hierin ſind die Koſten für Ausrodung und Ebnung des Grundſtückes, für Herſtellung der Gartenanlage und Wege, für Bauleitung uſw. mitinbegriffen.

---

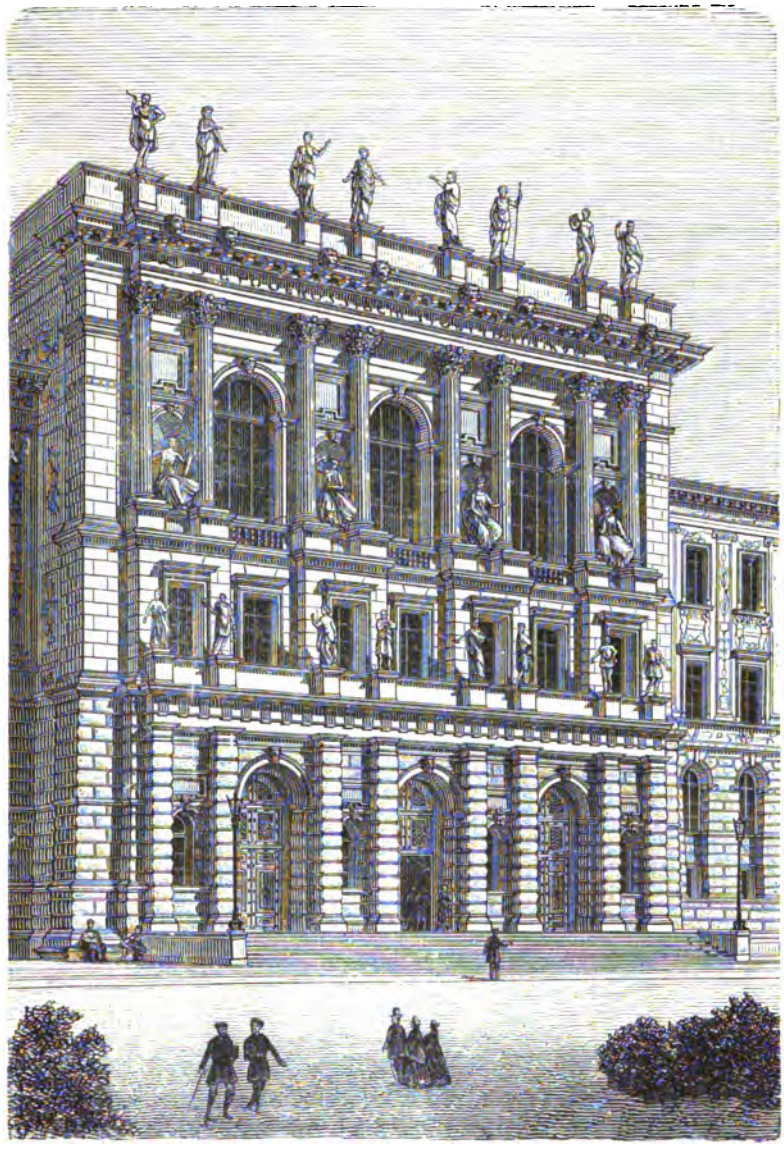
[188]) Nach ebendaſ., S. 66 ff.
[189]) Nach: Allg. Bauz. 1881, Bl. 70.

Digitized by Google

113. Technifche Hochfchule zu Danzig.

Auch die neu gegründete Technifche Hochfchule zu Danzig erhält ein Hauptgebäude, deffen Räume um zwei große Binnenhöfe (23,76 × 23,25 m) gruppiert find (Fig. 112 [140]). Mit feiner Ausführung wurde im Herbft 1900 begonnen.

Fig. 111.



Polytechnikum zu Zürich. — Mittelbau [137]).
Arch.: *Semper.*

Die Raumeinteilung im Erdgefchoß geht aus Fig. 112 hervor. Die übrigen Unterrichtsräume find im I. und II. Obergefchoß untergebracht. Die Verwaltungsräume, die Aula, die Sitzungsfäle ufw. befinden fich im I. Obergefchoß.

Für fämtliche Unterrichtsräume kamen *Könen*'fche Plandecken mit Holzlattenunterlage zur Ausführung. Die Hallen und Flure erhielten, foweit fie nicht gewölbt wurden, Voutenplatten- bezw. geftelzte *Monier*-Plattendecken. Die Dachdeckung erfolgte mit Mönch- und Nonnenfteinen.

[140]) Fakf.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 454.

Digitized by Google

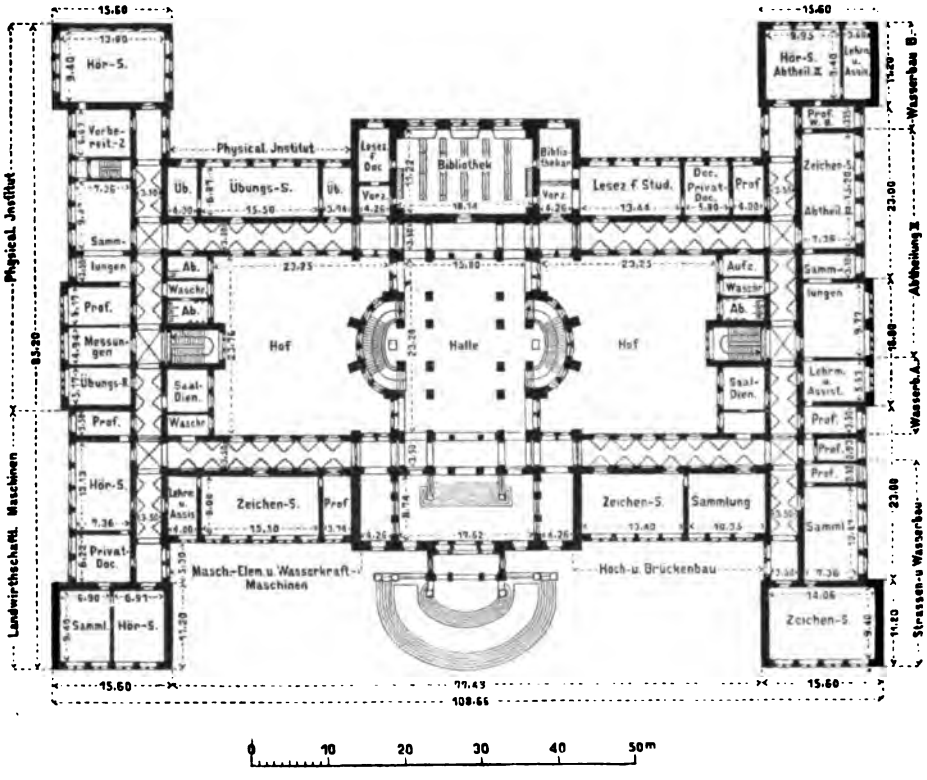
Im Inneren erhielten nur die Eingangs- und Mittelhallen, die Haupttreppenhäuſer und die Aula, ſowie der im I. Obergeſchoß gelegene Sitzungsſaal für Rektor und Senat eine reichere architektoniſche Ausgeſtaltung.

Zur kalten Jahreszeit ſoll die Erwärmung für die Lehrräume durch eine Warmwaſſerheizung, für die Hallen, Flure, Treppenhäuſer und die Aula durch eine Niederdruck-Dampfheizung erfolgen.

Die Außenſeiten ſollten ſich urſprünglich den Formen der holländiſchen Renaiſſance anſchließen; doch iſt ſchließlich ihre Ausbildung im Charakter der Alt-Danziger Bauweiſe erfolgt. Es kamen rote Maſchinenſteine zur Verwendung, deren Oberfläche eine gewiſſe Rauhigkeit dadurch erhielt, daß die fette ungebrannte Tonmaſſe mit grobem Kies gemagert wurde. Für die Strukturteile wurde grauer ſchleſiſcher Sandſtein gewählt.

Die Baukoſten ſollen 2 778 000 Mark betragen.

Fig. 112.



Technifche Hochſchule zu Danzig.
Erdgeſchoß[140]).

114. Technifche Hochſchule zu Budapeſt.

Zu den Anlagen mit zwei ringsum eingeſchloſſenen Höfen gehört gleichfalls das *Joſefs*-Polytechnikum zu Budapeſt; indes unterſcheidet ſich dieſes Gebäude von den in Art. 110 bis 113 vorgeführten dadurch, daß der eine der beiden Höfe nicht durch einen zum Hauſe gehörigen Flügelbau, ſondern durch Nachbargebäude abgeſchloſſen wird. Das Bauwerk wurde 1880—82 nach den Plänen *Steindl*'s ausgeführt.

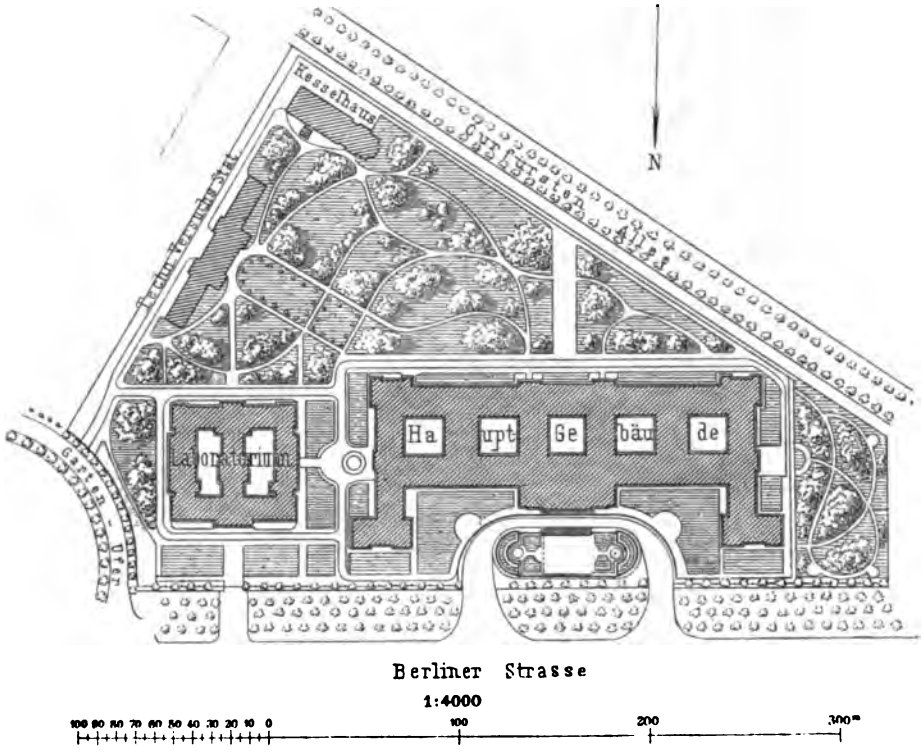
Das Hauptgebäude des *Joſefs*-Polytechnikums iſt mit ſeiner Hauptfaſſade nach dem Muſeumsring gerichtet; die beiden anderen Fronten ſtehen an der *Eſterhazy*-Gaſſe und gleichfalls am Muſeumsring. Das Haus beſteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeſchoß; die Geſchoßhöhen (von Fußboden zu Fußboden gemeſſen) ſind: im Sockelgeſchoß 4,25 m, Erdgeſchoß 5,70 m, I. und II. Obergeſchoß 5,87 m. Den Verkehr im Gebäude vermitteln 2 Haupttreppen, 2 Dienſttreppen, eine Treppe für das Obſervatorium, zahlreiche eiſerne Wendeltreppen, welche die einzelnen Räume

Digitized by Google

verſchiedener Geſchoſſe miteinander verbinden, 2 Aufzüge und die um den einen Haupthof herumlaufenden, 2,53 m breiten Gänge. Das Haus bedeckt eine Grundfläche von 3435 qm; Pläne davon befinden ſich in der unten genannten, aus Anlaß der Ausſtellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungsweſens zu Berlin 1882 erſchienenen Schrift[141]). Die Hauptfaſſade iſt in den Formen der italieniſchen Renaiſſance ausgebildet und mit farbigen Schlemmziegeln verkleidet. Die Sockel, Säulen, Architrave und Geſimſe ſind aus Kalkſcer und Süttöerſtein, der reiche Schmuck der Faſſade aus Majolika hergeſtellt.

Zum Polytechnikum gehören ferner ein zweigeſchoſſiger, an der *Eſterhazy*-Gaſſe gelegener Pavillon, welcher die Lehrſtühle für Phyſik und Chemie beherbergt, und das alte ebenerdige Gebäude, worin der Lehrſaal für Zoologie untergebracht iſt. Die Geſamtbaukoſten beliefen ſich, einſchl. der erſten Einrichtung, auf 1 700 000 Mark (= 850 000 Gulden[142]).

Fig. 113.



Technifche Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg.
Lageplan[143]).

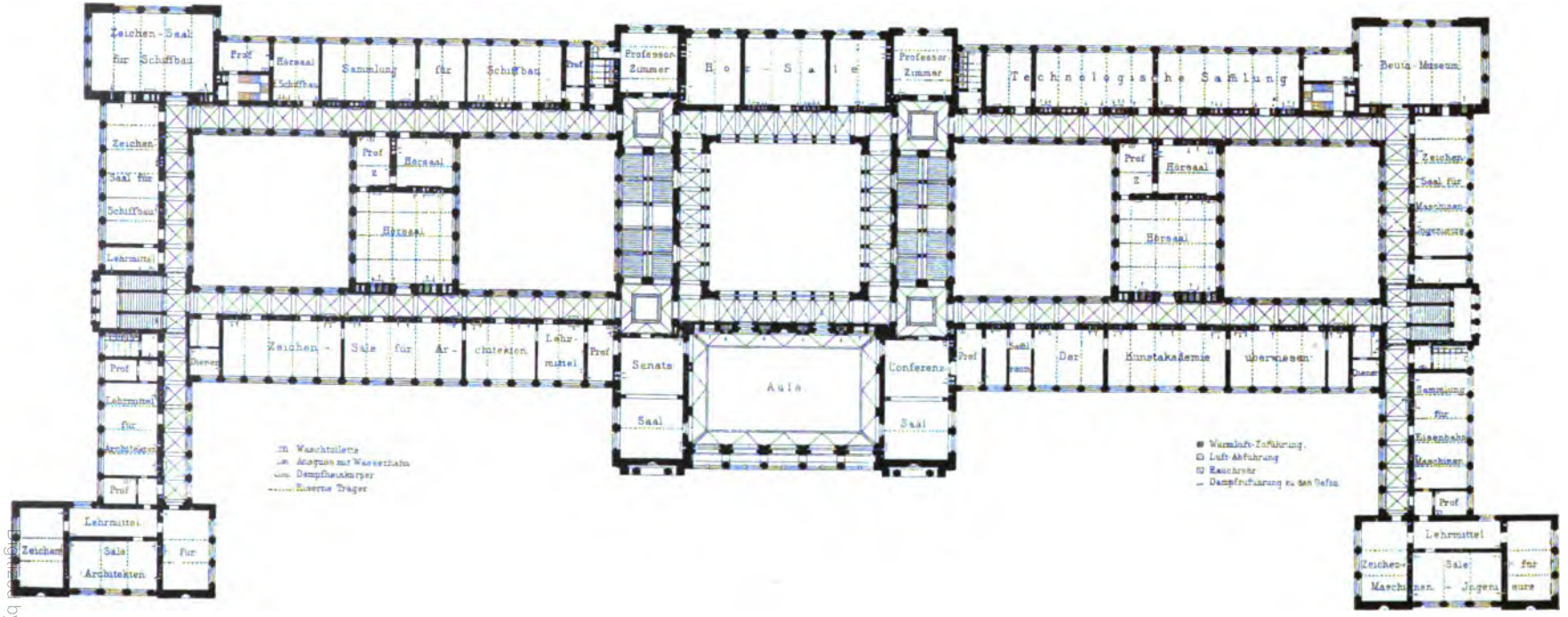
115. Technifche Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg.

Iſt die Zahl der Studierenden, für welche das Hauptgebäude einer Technifchen Hochſchule errichtet werden ſoll, eine beſonders große, ſo werden Anlagen mit nur zwei Höfen nicht mehr anwendbar, vielmehr Grundrißformen mit einer größeren Anzahl von Höfen zu wählen ſein, es ſei denn, daß man ſich für eine in geeigneter Weiſe verbundene Gebäudegruppe entſcheidet. Als großartigſtes Beiſpiel dieſer Art iſt die für einen Beſuch von 2000 Studierenden geplante Technifche Hochſchule zu Charlottenburg bei Berlin, 1878–84 erbaut, zu nennen; ſie iſt ſowohl in ihrem Hauptgebäude, als auch in ihrem Bau für das chemiſche Inſtitut das bedeutendſte und auch am reichſten geſtaltete Bauwerk unter

[141]) Ney, B. & V. Wartha. Das kön. ungariſche Joſefs-Polytechnikum in Budapeſt 1882.
[142]) Siehe auch: Orszagh, A. Budapeſt's Öffentliche Bauten 1868–1882. Budapeſt 1884. S. 124.
[143]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 157.

Digitized by Google

Fig. 114.

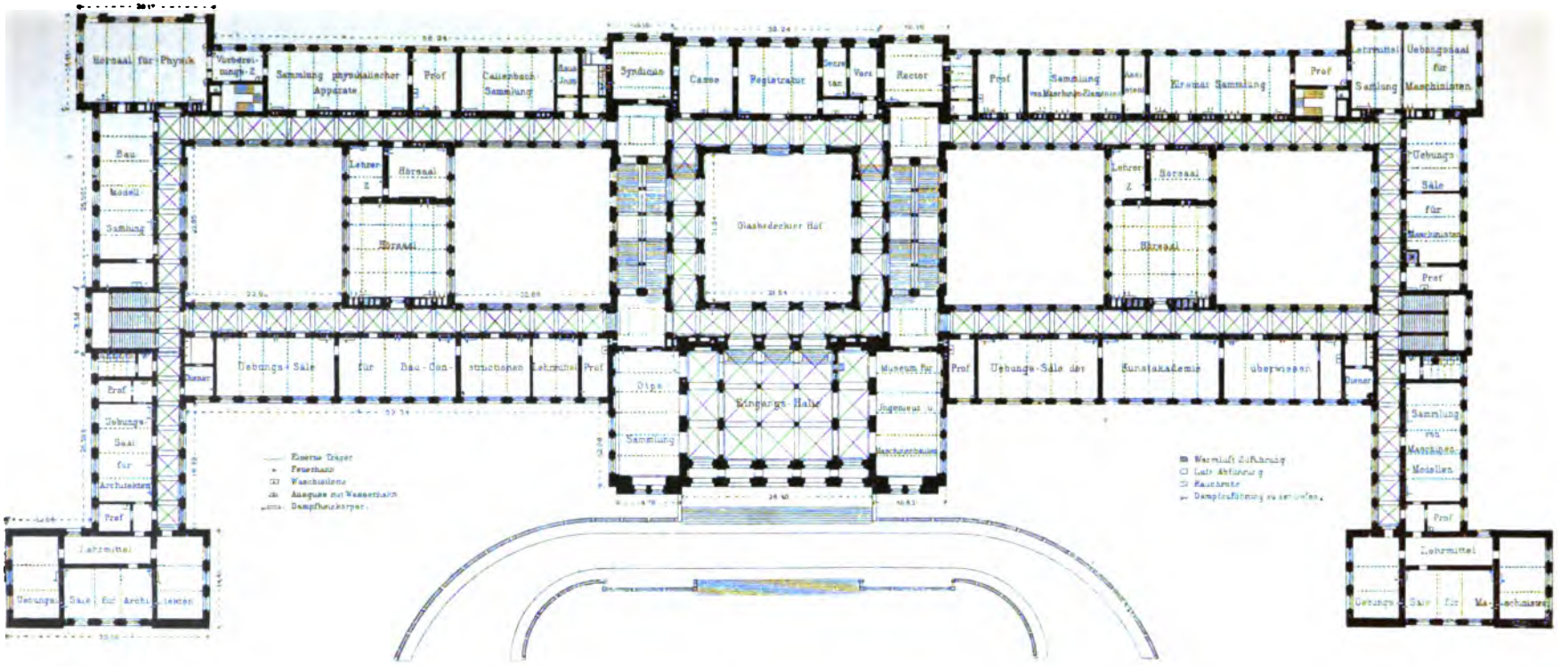


I. Obergeſchoß.

1: 1000

Digitized by Google

Fig. 115.



Erdgeſchoß.

Techniſche Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg[144]).

Arch.: *Lucae*, ſpäter *Hitzig*, ſchließlich *Raſchdorff*.

Siehe den Querſchnitt in Fig. 37, S. 47.

Digitized by Google

ſämtlichen Techniſchen Hochſchulen Deutſchlands. Der urſprüngliche Entwurf iſt von *Lucae*; nach ſeinem Tode übernahm *Hitzig* die Faſſadenausbildung, welchem, als auch dieſer Meiſter durch den Tod abberufen wurde, *Raſchdorff* für die Vollendung des Hauptgebäudes und für die Erbauung des chemiſchen Inſtituts folgte; die Ausführung war *Stüve* und *Koch* übertragen; außerdem wirkten an der Ausſchmückung eine größere Zahl hervorragender Künſtler mit.

Zur Erbauung des in Rede ſtehenden Hauſes wurde das an der Berliner Straße gelegene, 760 ha große Grundſtück des Hippodroms zu Charlottenburg gewählt. Wie der Lageplan in Fig. 113[143]) zeigt, iſt das Hauptgebäude an die Vorderſeite dieſes Grundſtückes, mit der Hauptfront faſt genau nach Norden, gelegt und möglichſt nach Weſten gerückt, um nach Oſten hin Raum für das chemiſche Inſtitut zu gewinnen. Das Keſſelhaus fand ſeinen Platz an der ſüdöſtlichen Ecke, während die mechaniſch-techniſche Verſuchsanſtalt zwiſchen dieſem und dem Laboratorium angeordnet wurde; ein durch dichtes Strauchwerk ziemlich verdecktes niedriges Bauwerk vor der Mitte der Rückſeite des Hauptgebäudes beherbergt ſeine Lüftungsvorrichtungen (ſiehe hierüber Art. 105, S. 128) und die Dampfmaſchine.

Vom Hauptgebäude ſind in Fig. 114 u. 115[144]) die Grundriſſe des Erdgeſchoſſes und des I. Obergeſchoſſes hier wiedergegeben. Dieſes 227,82 m lange und 89,75 m tiefe, viergeſchoſſige Haus umſchließt 5 quadratiſche Höfe von ziemlich gleichen, rund 23,00 m im Geviert betragenden Abmeſſungen. Während die 4 äußeren, ebenerdig gelegenen Höfe Luft und Licht den ſie umgebenden Flurgängen des Gebäudes frei zuführen, iſt der mittelſte mit farbiger Glasdecke verſehen und ſein Fußboden ſo erhöht, daß darunter noch ſämtliche Heizkammern Platz finden konnten. Man betritt dieſen Hof von der an der Vorderfront gelegenen Eingangshalle aus, an welche ſich rechts und links die beiden durch große Schaufenſter abgetrennten Sammlungsräume (Teile des Gipsmuſeums und der technologiſchen Sammlung enthaltend) lehnen. Die den Glashof in 3 Geſchoſſen rings umſchließenden, 3,50 m weiten Säulenhallen, die freien Durchſichten in die daran ſtoßenden, etwa 7,30 m breiten Treppenhäuſer geſtalten jenen zu einem Empfangs- und Feſtraume, wie er von gleicher Großartigkeit in neueren Gebäuden nur ſelten gefunden wird. (Siehe den Schnitt in Fig. 37, S. 47.)

Die 4 offenen Höfe ſind durch Ein-, bezw. Durchfahrten von den Seitenfronten aus zugänglich; außerdem können noch 2 kleinere Flure, an der Hinterfront und unmittelbar an den beiden Haupttreppen gelegen, als Ein- und Ausgang benutzt werden. Die ganze Geſtaltung des Grundriſſes iſt äußerſt klar und überſichtlich, ebenſo die Lage und Anordnung der Treppen ſehr glücklich getroffen und deshalb ihre Zahl verhältnismäßig nur gering. Die beiden Haupttreppen (Zwillingstreppen[145]) vermitteln den Verkehr in der Nähe des Mittelbaues, 2 dreiarmige Nebentreppen, an den Enden des vorderen Längsganges und neben den ſeitlichen Eingängen gelegen, denjenigen der Flügelbauten. Außer dieſen ſind noch 2 kleinere Dienſttreppen mit anſtoßenden Aufzügen an den hinteren Längsgängen, welche auch die Dachräume zugänglich machen, vorhanden.

Beſtimmung und Verteilung der verſchiedenen Räume iſt aus den beiden gedachten Grundriſſen zu entnehmen. In dem äußerlich durch reichere Architektur hervorgehobenen Mittelbau ſind außer den Verwaltungsräumen und einigen Hörſälen hauptſächlich die Eingangshalle, der Glashof mit den Haupttreppen, im I. Obergeſchoß die Aula mit den anliegenden Sitzungsſälen, im II. Obergeſchoß der große Leſeſaal und die Bücherſammlung enthalten; in den Flügelbauten liegen die Lehr- und Sammlungsräume, und zwar derart, daß den Konſtruktions- und Zeichenſälen vor allem die Nord-, Oſt- und Weſtſeite, den Sammlungsſälen die Südſeite angewieſen iſt, die Hörſäle aber zumeiſt in den Zwiſchenbauten Platz finden, welche je 2 offene Höfe voneinander trennen; durch letztere Anordnung war es möglich, den 14,60 m langen und 13,30 m breiten, für etwa 200 Zuhörer beſtimmten Hörſälen von rechts und links Licht zuzuführen.

Im Sockelgeſchoß ſind die Wohnungen für den Hausinſpektor, für Hausdiener, Pförtner uſw., das Reſtaurant für die Studierenden, Räume für Bildhauerateliers, für die geodätiſche und phyſikaliſche Abteilung, für Laboratorien, für die mineralogiſche Sammlung und einige Hörſäle untergebracht.

Den einzelnen Geſchoſſen wurden folgende Höhen (von Fußboden zu Fußboden gemeſſen) gegeben: dem Sockelgeſchoß 5,80 m, dem Erdgeſchoß 6,25 m, dem I. Obergeſchoß 6,50 m und dem II. Obergeſchoß 5,80 m. Die Höhe der eben erwähnten großen Hörſäle wurde noch dadurch etwas

---

[144]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, Bl. 19, 20, 21.

[145]) Siehe hierüber auch Teil IV, Halbband 1 (Abt. I, Abſchn. 5, Kap. 2) dieſes „Handbuches".

Digitized by Google

bedeutender geſtaltet, daß man die im Erdgeſchoß gelegenen möglichſt weit in das Sockelgeſchoß eingeſenkt, die im II. Obergeſchoß befindlichen dagegen höher in den Dachraum hineingebaut hat.

Die Aborte und Piſſoirs ſind in 4 Gruppen je zur Seite des rückwärtigen Mittelbaues und der ſeitlichen Treppenhäuſer angeordnet.

Während die Flure und Treppenhäuſer ſämtlich überwölbt ſind, haben alle übrigen Räume geputzte Balkendecken auf genieteten eiſernen Blechträgern erhalten, welch letztere in den beiden mittleren Geſchoſſen umkleidet und geputzt ſind; die Deckenbalken des II. Obergeſchoſſes ruhen auf Hängewerksbindern der durchweg hölzernen Dächer, welche mit Zinkwellenblech eingedeckt ſind. Alle Sammlungsräume haben einfache, die Lehrräume Doppelfenſter erhalten. Das Glasdach über dem mittleren Hofe iſt als Zeltdach aus Eiſen konſtruiert und daran die untere Glasdecke angehängt; dicht über der letzteren liegt noch eine zweite aus gewöhnlichem Doppelglas in Kitt, um Staub und Schmutz von der erſteren abzuhalten. Der Fußboden der Flure iſt mit Solenhofer Kalkſteinflieſen, der aller Lehr- und Sammlungsräume mit ſchmalen Kiefernholzdielen belegt; der Fußboden der Eingangshalle iſt aus Platten von *Rouge fleuri* und Seitenberger Marmor hergeſtellt; im Glashof iſt er aus roten und weißen Marmorplatten gebildet.

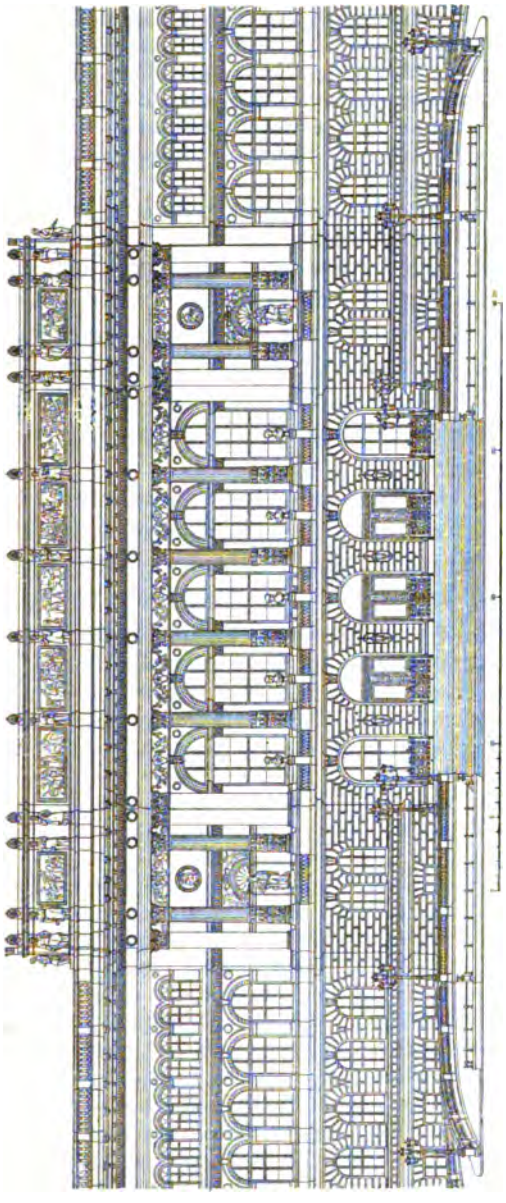


Fig. 116. Techniſche Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg. Mittelbau [149]).

Die Lehr- und Sammlungsräume ſind, ihrem Zweck entſprechend, ſehr einfach ausgeſtattet, die Wände bis zu einer in Höhe der Fenſterbrüſtungen angebrachten profilierten Holzleiſte in Ölfarbe, darüber durchweg glatt — wie auch die Decken — in Leimfarbe geſtrichen. Größerer Reichtum iſt nur bei den Repräſentationsräumen entfaltet. So ſtützen ſich (ſiehe Fig. 37, S. 47) die mit Stuck verzierten und dunkel gefärbten Kreuzgewölbe der Eingangshalle auf 4 kräftige polierte Säulen aus Oppacher Diorit mit bronzenen Kapitellen und Baſen; die 96 rötlichen Granitſäulen des Glashofes entſtammen den Tjurker Brüchen (Schweden); je 2 von ihnen tragen ein ſtarkes Architrav- und Geſimsſtück von grauem Elzer Sandſtein, über welchem ſich die geputzten und grau geſtrichenen Archivolten verſpannen. Über dem weit ausladenden Geſimſe wölbt ſich das Deckenlicht, aus verbleitem Kathedralglas hergeſtellt, als eine grünliche Fläche, von einem breiten, bunten Frieſe umrahmt. Die ſteigenden böhmiſchen Kappengewölbe der Haupttreppen werden von dunklen, polierten Neuſalzaer Granitſäulen getragen; Treppenwangen und Geſimſe ſind ebenfalls aus dieſem Material, die Stufen aus rotem Meißener Granit hergeſtellt.

Der Aula geſchah bereits in Art. 47 (S. 49) Erwähnung; in den zu ihren beiden Seiten gelegenen Sitzungsſälen ſind die Wände und Stuckdecken in Ölwachsfarbe geſtrichen. Die Decken des Leſeſaales und der zwei Leſezimmer der Bibliothek ſind, Holzkonſtruktion nachahmend, in Stuck auf Leinwand hergeſtellt und holzartig — ebenſo wie die dunkel gehaltenen Wandfelder —

Digitized by Google

in Ölwachsfarbe geſtrichen; hohe Wandtäfelungen aus Kiefernholz ſchützen die Wände gegen Beſchädigungen.

Die bedeutende Ausdehnung des Hauſes erforderte eine reichere Gliederung des Grundriſſes, um der Geſamtanſicht von vornherein den einförmigen Charakter zu benehmen. Dementſprechend wurden die Flügel an den beiden Ecken der Vorderfront um 32,50 m vor dieſe vorgezogen und auch dem Mittelbau ein Vorſprung von 13,00 m gegeben. Letzterer (Fig. 116 [145]) erhielt eine beſonders kräftige Gliederung und einen äußerſt mannigfaltigen Wechſel in den zur Verblendung benutzten Hauſteinen. Reicher bildlicher und ornamentaler Schmuck dehnt ſich nicht nur auf den Mittelbau, ſondern auch auf die beiden Eckbauten aus. Die den erſteren bekrönende Attika zeigt in 11 großen Flachbildern Darſtellungen aus dem Betriebe der techniſchen Wiſſenſchaften und Künſte; die Niſchen im Mittelbau und in den Eckbauten füllen die Statuen berühmter Architekten und Vertreter der exakten und techniſchen Wiſſenſchaften. Je 6 Gruppen, welche die Wiſſenſchaften und Künſte verkörpern, ſowie 4 gleichartige Einzelfiguren ſind auf der Bruſtlehne der beiden vorderen Eckbauten, ſowie auf der des ſüdlichen Mittelbaues aufgeſtellt.

Die Geſamtanlage der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg war auf 9 300 000 Mark veranſchlagt, von denen jedoch etwa 1 150 000 Mark erſpart worden ſind [146]).

Zwei der beiden Höfe ſind vor einigen Jahren im Erdgeſchoß überdacht worden, und zwar die beiden äußerſten (in Fig. 115, S. 147) links und rechts; der links gelegene wurde zu einem Hörſaal für Phyſik und der rechts gelegene zu einem elektrotechniſchen Laboratorium umgewandelt. Ferner wurde ſchon vor einiger Zeit ein Anbau an den Weſtflügel vorgenommen, und nunmehr iſt auch ein Grundſtück in der Berliner Straße erworben worden, auf dem abermals ein Erweiterungsbau zur Ausführung kommen ſoll.

116. Techniſche Hochſchule zu Darmſtadt.

Ein bemerkenswertes Beiſpiel für das Hauptgebäude einer Techniſchen Hochſchule iſt das 1893—95 nach den Entwürfen *Wagner*'s in Darmſtadt ausgeführte. Wie die nebenſtehende Tafel zeigt, hat es eine ш-förmige Grundrißgeſtalt erhalten, ſo daß es aus dem den Nordflügel bildenden Vorder- oder Hauptbau, Weſt-, Oſt- und Mittelflügel beſteht. Die demnächſt zur Ausführung gelangenden Erweiterungsbauten werden die Grundrißanordnung allerdings weſentlich abändern.

Der Vorderbau iſt 91,80 m, der Weſtflügel 72,90 m und der Oſtflügel 42,20 m lang; der nach Süden vorſpringende Mittelflügel hat 20,70 m Länge und 24,98 m Tiefe. Das Hauptgebäude beſteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeſchoß; die Stockwerkshöhen betragen (von und bis Fußbodenoberkante) bezw. 3,74, 5,10, 5,10 und 4,76 m. Im Mittelriſalit des Vorderbaues iſt das II. Obergeſchoß auch auf 5,10 m erhöht und darüber noch ein III. Obergeſchoß von 4,80 m Höhe aufgeſetzt; ferner ſind in den Attikabauten des Dachgeſchoſſes einige 2,90 m hohe, benutzbare Räume eingerichtet worden.

Bei der Planbildung wurde zunächſt darauf verzichtet, die Aula an die Hauptfront zu legen, obwohl dadurch ein für die Faſſadengeſtaltung in hohem Maße willkommenes Motiv verloren ging; dies geſchah in Rückſicht darauf, daß für die Zeichenſäle das Nordlicht die geeignetſte Erhellung darbietet, ſonach auch die Nord- oder Hauptfront gerade für ſolche Räume tunlichſt ausgenutzt werden mußte. Um indes dem Feſtſaal im Grundriß eine Stelle anzuweiſen, die ſeiner Bedeutung entſpricht, wurde er in das II. Obergeſchoß des Mittelflügels, alſo in die Hauptachſe des ganzen Baues verlegt; hier war es auch möglich, ihm eine entſprechende Höhe (8,40 m im Lichten) zu geben.

In demſelben Flügel wurden auch die ſonſtigen Räume untergebracht, welche der Allgemeinheit dienen: im Erdgeſchoß und einem Teil des darunter befindlichen Sockelgeſchoſſes die Bibliothek und im I. Obergeſchoß die Räume für die Verwaltung. Im Mittelflügel wurden ferner, ſymmetriſch zur Hauptachſe, die beiden Haupttreppen angeordnet, und in die gleiche Hauptachſe iſt im Erdgeſchoß die große Flur- oder Eingangshalle gelegt worden, ſo daß alle dieſe Räumlichkeiten durch einen kräftig vorſpringenden und ſonſt auch durch ſeine architektoniſche Geſtaltung ausgezeichneten Mittelriſalit hervorgehoben werden konnten. Die Ausbildung des letzteren war um ſo mehr gerechtfertigt, als ſie auch zur Kennzeichnung der in demſelben Bauteile liegenden Aula beiträgt.

Auf den Entwurf war ferner von Einfluß, daß im weſtlichen Flügel an der Weſtfront Unterrichtsräume nicht angeordnet werden konnten, nicht allein wegen der an und für ſich nicht günſtigen Himmelsrichtung daſelbſt, ſondern auch aus dem Grunde, weil durch naheſtehende hohe Bäume

[146]) Nach ebendaſ., S. 157, 331.

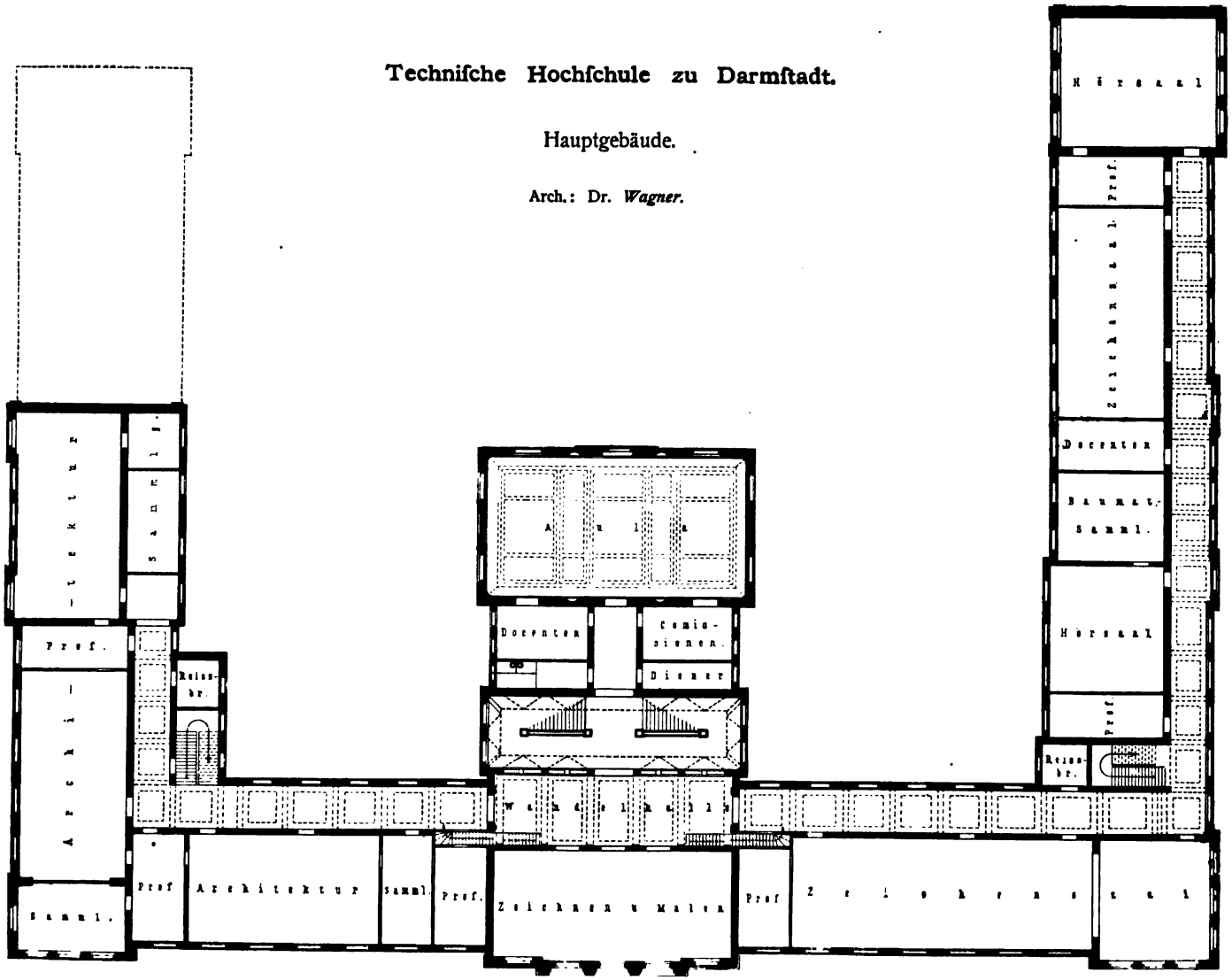
Digitized by Google

Digitized by Google

Technische Hochschule zu Darmstadt.

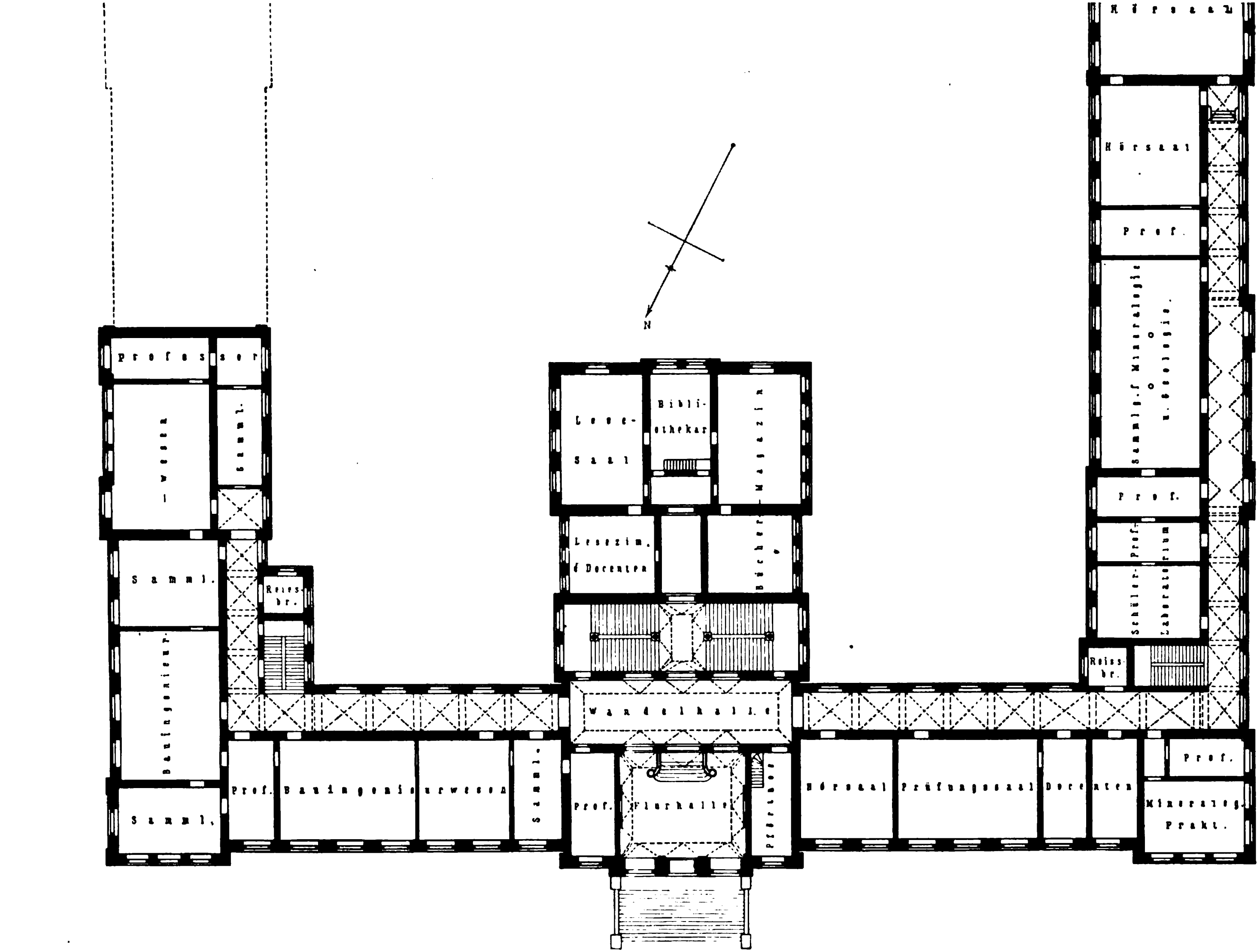
Hauptgebäude.

Arch.: Dr. *Wagner.*



II. Obergeschoß.

Digitized by Google



Erdgeschoß.

Handbuch der Architektur. IV. 6, b. (2. Aufl.)

Nach den von Herrn Geh. Baurat Prof. † Dr. *Wagner* in Darmstadt freundlichst zur Verfügung gestellten Originalplänen.

Digitized by Google

Digitized by Google

des benachbarten Schloßgartens der Lichteinfall beeinträchtigt wird. Deshalb wurden in diesem Flügel die Unterrichtsräume nach dem Hofe und die Flurgänge nach der Straße zu gelegt, während im Vorderbau und im Ostflügel die Flurgänge nach dem Hof zu angeordnet sind. Der Flurgang des Vorderbaues erweitert sich in jedem Geschoß auf die Länge des Mittelrisalits zu einer geräumigen Wandelhalle.

Außer den beiden Haupttreppen vermitteln den Verkehr zwischen den verschiedenen Stockwerken noch zwei Nebentreppen, welche in den einspringenden Ecken untergebracht sind, wo Ost- und Westflügel an den Vorderbau stoßen; die Haupttreppen führen vom Erdgeschoß nur bis in das II. Obergeschoß, die Nebentreppen vom Sockelgeschoß bis in den Dachbodenraum. Der Haupteingang befindet sich an der Nordfront und führt in die schon erwähnte, im Erdgeschoß gelegene Flurhalle und mittels der in letzterer angeordneten Freitreppe in die Wandelhalle. Ein weiterer Eingang von der Straße aus ist in der Mitte des Westflügels zu finden, der in das Sockelgeschoß und in den Hof führt; symmetrisch dazu ist ein gleicher Eingang im Ostflügel in Aussicht genommen, sobald dieser verlängert wird.

Für die Raumverteilung war endlich noch wesentlich ausschlaggebend, daß es in Rücksicht auf den Verkehr im Gebäude selbst zweckmäßig erschien, die Studierenden der unteren Semester von denjenigen der oberen Semester so weit als tunlich zu trennen. Aus diesem Grunde wurden die Unterrichts- und Sammlungsräume, welche für die grundlegenden und Hilfswissenschaften bestimmt sind, hauptsächlich in den westlichen Flügel und in die westlichen Teile des Vorderbaues verlegt; die den Berufsfächern zugewiesenen Räumlichkeiten hingegen befinden sich hauptsächlich im Ostflügel und im größeren Teile des daran sich anschließenden Vorderbaues.

Das Sockelgeschoß enthält: im östlichen Flügel 2 Dienerwohnungen, Räume für Modellierunterricht nebst Gießraum und Tonkammer, sowie je einen Sammlungsraum für Architektur und Bauingenieurwesen; im Vorderbau 2 der Mineralogie und Geologie zugewiesene Räume, das mathematische Kabinett, einen Erfrischungsraum, die Wohnung des Pförtners, einen feuersicheren Raum, ein Gelaß für ausgeschiedene Akten und ein Maschinenbau-Laboratorium; im Westflügel 2 Dienerwohnungen, 2 Nebengelasse für Geodäsie und das Zimmer für den Ausschuß der Studierenden. Im Mittelflügel befinden sich, wie schon erwähnt, Büchermagazine der Bibliothek; doch nehmen diese nicht die gesamte Höhe des Sockelgeschosses ein, sondern bilden nur ein Büchergeschoß von 2,55 m Höhe; unter letzterem ist ein Kellergeschoß von 2,50 m Höhe vorhanden, dessen Anlage wegen der Tiefenlage des tragfähigen Baugrundes notwendig war und die Bodenfeuchtigkeit von der Bücherssammlung abhält.

Die Raumverteilung im Erdgeschoß zeigt der betreffende Grundriß auf der nebenstehenden Tafel. Dem Bauingenieurwesen ist der östliche Flügel und der bis zur Flurhalle reichende Teil des Vorderbaues zugewiesen. Der westliche Flügel gehört zum größeren Teile der Mineralogie und Geologie an. Für den am freien Ende dieses Flügels gelegenen großen Hörsaal wurde die erforderliche größere Höhe dadurch gewonnen, daß der Fußboden um 68 cm in das Sockelgeschoß eingesenkt wurde. Hierdurch und durch das Anteigen der Sitzreihen des anstoßenden kleineren Hörsaales ergab sich die Möglichkeit, eine unter dem letzteren sich erstreckende Kleiderablage anzuordnen.

Im I. Obergeschoß nehmen die für den Maschinenbau erforderlichen Räume den Ostflügel und den ganzen Vorderbau ein. Der Westflügel enthält einen großen Zeichensaal für die unteren Semester, den Sammlungsraum für Geodäsie, einen Hörsaal und einige Dozentenzimmer. Im Mittelflügel ist nach Süden in der Hauptachse des Gebäudes das Zimmer des Rektors gelegen; östlich davon sind Sekretariat, Kanzlei und Registratur, westlich Sitzungssaal und Pedellenzimmer angeordnet.

Aus dem oberen Grundriß auf nebenstehender Tafel ist die Verteilung der Räume im II. Obergeschoß zu ersehen. Hier sind der Architektur der gesamte Ostflügel und der bis zum Mittelrisalit reichende Teil des Vorderbaues zugewiesen worden. Die Mitte des letzteren nimmt der Saal für Freihandzeichnen ein. In seinem westlichen Teile und im Westflügel befinden sich außer einigen Dozentenzimmern Hörsäle, Zeichensäle und Sammlungsräume für die niederen Semester; der große Hörsaal am südlichen Ende ragt in den Dachbodenraum hinein und hat dadurch eine lichte Höhe von 5,30 m erhalten. Im Mittelflügel dienen die beiden an die Aula stoßenden Gelasse bei Festlichkeiten usw. als Kleiderablagen.

Aus der Wandelhalle des II. Obergeschosses führen zwei einläufige Treppen in den für Zeichnen und Malen bestimmten Saal des III. Obergeschosses, der nicht allein durch die fünf seitlichen Fenster, sondern auch noch durch Deckenlicht erhellt wird. Hinter diesem Saal liegt das Atelier des Lehrers für Malen, das ebenfalls durch Deckenlicht und drei in den Hochwänden an-

Digitized by Google

gebrachte Fenſter beleuchtet wird. Zu beiden Seiten dieſes Ateliers ſind noch zwei einfenſtrige Vorräume eingerichtet worden; von dieſen gelangt man mittels Treppen auf das über dem Mittelflügel ſich erſtreckende Dach.

In ſämtlichen Stockwerken ſind die erforderlichen Bedürfnisräume, für Dozenten und Studierende getrennt, vorhanden; ferner ſind im Erd-, I. und II. Obergeſchoß je zwei kleinere Gelaſſe zum Reinigen und Aufſpannen der Zeichenbretter, ſowie je ein Dienerzimmer vorgeſehen. Dieſe Zeichenbretterräume, ſowie die unmittelbar darüberliegenden, vom Ruheplatz der Nebentreppen aus zugänglichen Aborte der Studierenden nehmen nur die Hälfte der jeweiligen Stockwerkshöhe ein.

Aus der Grundrißbildung ergab ſich die Anordnung von Mittel- und Eckriſaliten an den Außenſeiten, ſowie von Vorlagen für die Treppenhäuſer, für den Bibliothek- und Aulabau an den Hofſeiten. Das Gebäude iſt an den Außenfronten von den angrenzenden Straßen durch Vorgärten getrennt, die etwas tiefer als der Sockelgeſchoß-Fußboden liegen und gegen den großenteils höher gelegenen Straßenkörper abgeböſcht ſind.

Sockelgeſchoß und Erdgeſchoß aller Außenfronten, ſowie der geſamte Mittelriſalit der Hauptfront und die Architekturteile der beiden Obergeſchoſſe ſind aus Hauſtein, die Pfeilerflächen der letzteren aus roten *Holzmann*'ſchen Blendſteinen hergeſtellt. Das Sockelgeſchoß iſt im unteren Teile mit Niedermendiger Baſaltlava, darüber mit rotem Maintal-Sandſtein in Form kräftig vorſpringender Boſſenquader und abſchließenden Sockelgeſimſes bekleidet. Für das Erdgeſchoß und die Obergeſchoſſe iſt heller Keuperſandſtein verwendet.

Die Fenſteröffnungen der Mittel- und Eckriſalite, ſowie des ganzen II. Obergeſchoſſes ſind wagrecht überdeckt, diejenigen der Rücklagen im Stichbogen überwölbt, ausgenommen die Fenſter des Flurganges an der Weſtfront, welche halbkreisförmig abgeſchloſſen ſind.

Die Eckriſalite ſind durch Attikaaufbauten ausgezeichnet. Das ganze Gebäude überragt der über 26,00 m hohe, ſtark vorſpringende Mittelriſalit der Hauptfront. Eine aus Granitſtufen beſtehende Freitreppe führt zum Portalbau, deſſen mittlerer Bogen in der Schlußſteinkartuſche den von Lorbeerzweigen umgebenen Namenszug des Großherzogs zeigt und durch einen über dem Gurtgeſims angebrachten Aufſatz mit dem heſſiſchen Wappen geſchmückt iſt. Das I. Obergeſchoß des Mittelriſalits iſt durch kräftige Boſſenquader, das II. und III. Obergeſchoß ſind durch eine die Höhe dieſer beiden Stockwerke einnehmende Säulenſtellung, aus vier joniſchen Säulen und Eckpilaſtern beſtehend, gegliedert. Den krönenden Abſchluß bildet ein Giebel mit einem aus Savonnièresſtein gemeißelten Bildwerk von fünf Figuren, welche die Architektur, das Bauingenieurweſen, den Maſchinenbau, die Mathematik und die inmitten thronende Pallas Athene darſtellen. Zwei Sphinxe über den Giebelanfängern und ein Dreifuß über der Giebelſpitze dienen als Akroterien; ſie ſind in Terrakotta aus Merzig a. S. ausgeführt. Eine Anzahl Kopfbildniſſe und Schrifttafeln, welche das I. Obergeſchoß an den drei Außenſeiten ſchmücken, und Reliefplatten mit den Abzeichen der verſchiedenen in der Techniſchen Hochſchule vertretenen Fachgebiete, welche in die Fenſterpfeiler des II. Obergeſchoſſes eingeſetzt ſind, beſtehen gleichfalls aus Terrakotta, in der ebengenannten Anſtalt hergeſtellt; ſie ſind zum Teile durch Farbe und Glaſur gehoben; doch herrſcht der matte Steinton vor. Die Mitte der Weſtſeite iſt durch ein in das Sockelgeſchoß führendes Seitenportal ausgezeichnet, und ein ſolches iſt, in Rückſicht auf die etwaige Verlängerung des Oſtflügels, auch an letzterem an entſprechender Stelle vorgeſehen.

Die Südſeite des Weſtflügels, welche dem Beſchauer auf der vom Theaterplatz zur Hochſchule führenden Straße zuerſt in das Auge fällt, iſt der Architektur der Außenfronten entſprechend geſtaltet. Die Hofſeiten ſind in Backſteinrohbau, die Haupt- und Gurtgeſimſe aus hellem Sandſtein, die Sockel in Niedermendiger Baſaltlava ausgeführt.

Die Decken ſämtlicher Räume des Hauptgebäudes beſtehen aus Betonkappen zwiſchen eiſernen Trägern. Die Flurgänge des Erd- und I. Obergeſchoſſes haben Kreuzgewölbe, die gleichfalls aus Schlackenbeton beſtehen, erhalten. Aus ſolchem ſind auch die Decken der Flurgänge des II. Obergeſchoſſes, welche wegen der geringeren Höhe dieſes Stockwerkes in Felder mit wagrechtem Spiegel geteilt ſind, hergeſtellt. Im Sockelgeſchoß überſpannen Backſteinkappen die Flurgänge.

Das Dachwerk iſt aus Holz gezimmert, mit Ausnahme des aus Eiſen konſtruierten Dachſtuhles über der Aula. Die an letzterem hängende Decke, ſowie die Bedachung des Feſtſaales ſind aus *Monier*-Maſſe hergeſtellt. Der Aulabau, gleichwie der ganze übrige Teil des Mittelflügels iſt mit Holzzement eingedeckt. Die Flügel der Nord-, Oſt- und Weſtſeite haben Schieferdach, die Plattformen und der Giebel des Säulenbaues an der Hauptfront Zinkblechdeckung erhalten.

Die Fußböden der Flurgänge ſind im Sockelgeſchoß aus Zementeſtrich, im Erdgeſchoß und in den Obergeſchoſſen aus Terrazzo hergeſtellt. Die Flurhalle iſt mit Mettlacher Flieſen belegt. Sämtliche Unterrichts-, Verwaltungs- und Wohnräume haben Riemenboden aus imprägniertem

Digitized by Google

Buchenholz erhalten, ausgenommen die Aula und das Rektorzimmer, die mit Eichenparkettboden ausgeſtattet worden ſind.

Die Flurhalle, deren Fußboden um 90 cm tiefer als derjenige des Erdgeſchoſſes liegt, iſt mit letzterem durch eine gewundene Freitreppe verbunden. Die Ausgeſtaltung dieſes Raumes iſt in Übereinſtimmung mit den dreiteiligen Bogenöffnungen des Portalbaues entworfen und bis zur Kämpferhöhe aus ſchönem Burgpreppacher Sandſtein ausgeführt. Im mittleren Blendbogen der Seitenwände ſind Niſchen mit den Büſten von *Vitruv* und *Archimedes*, in den zu beiden Seiten derſelben befindlichen vier Blendbogen Rahmen für Anſchlagetafeln angebracht. Eine von Stichkappen umrahmte Felderdecke, welche dem eiſernen Gebälk entſprechend eingeteilt iſt, überſpannt die Halle. Die einfache Ausſchmückung der Halle in Form- und Farbgebung ſoll den Übergang von der äußeren zur inneren Architektur bilden.

Dieſer Charakter iſt einigermaßen auch den Wandelhallen und dem Haupttreppenhaus zu verleihen geſucht worden. Sie ſind durch weite Bogenöffnungen miteinander verbunden und bilden gewiſſermaßen ein zuſammengehöriges Ganze, das im Erdgeſchoß mit der Bibliothek, im I. Obergeſchoß mit den Verwaltungsräumen und im II. Obergeſchoß durch breite Mittelflure, mit den Unterrichtsräumen der Flügelbauten durch lichte Seitenflure in Verbindung ſteht. Von den Wandelhallen hat man einen Einblick einerſeits in das Haupttreppenhaus, andererſeits in die Säle des Mittelriſalits an der Hauptfront. Die Wandelhallen des Erdgeſchoſſes und des I. Obergeſchoſſes ſind mit Stichkappendecken, jene des II. Obergeſchoſſes mit einer Felderdecke überſpannt. Der Terrazzoboden und die farbige Behandlung der Wandelhallen ſind etwas reicher als in den anſtoßenden Flurgängen gehalten. Das Haupttreppenhaus iſt von beiden Seiten durch Fenſter reichlich erhellt; letztere ſind mit Kathedralglas abgeſchloſſen. Die Stufen der Treppen (auch der Freitreppe in der Flurhalle) ſind aus einheimiſchem Felsberggranit (aus der Bergſtraße), mit poliertem Vorder- und Seitenhaupt, hergeſtellt. Die Ruheplätze der Haupttreppe werden durch Säulen unterſtützt, deren Poſtamente aus poliertem Syenit, deren Schäfte aus poliertem „Reichsgranit", deren Baſen und Kapitelle aus weißem Marmor angefertigt ſind. Die Wände des Treppenhauſes ſind im II. Obergeſchoß gegen die Wandelhalle zu durch eine offene Pfeilerſtellung aus Burgpreppacher Sandſtein, an den drei übrigen Seiten durch entſprechende Pfeilerſtellungen gegliedert; eine Stichkappendecke bildet den oberen Abſchluß des Raumes.

Der zur Aula führende Flurgang iſt durch Hochlichtfenſter erhellt, die in den über den Holzzementdächern der anſtoßenden Zimmer emporragenden Wänden angebracht werden konnten. Die Träger der Betondecke ruhen auf halbkreisförmigen Gurtbogen.

Die Aula iſt, ihrer Beſtimmung gemäß, feſtlich ausgeſtaltet. Die Fenſter ſind rundbogig und beginnen 2,00 m über dem Fußboden. Den Tür- und Fenſteröffnungen entſprechend ſind die Wandflächen durch eine Pilaſterſtellung gegliedert. Zwiſchen den Pilaſtern an den beiden Langſeiten ſind vier Niſchen angeordnet. Den Unterbau der letzteren bilden die kaminartig ausgebildeten Zierbekleidungen der Heizkörper. In der Mitte der einen Schmalſeite, hinter dem Rednerpult, iſt ein Denkmal für den verſtorbenen Großherzog *Ludwig IV.*, an der gegenüberliegenden Schmalſeite ein Poſtament mit der Büſte des jetzt regierenden Großherzogs *Ernſt Ludwig* vorgeſehen. Hohe Täfelungen aus *Pitch-pine*-Holz bekleiden den unteren Teil der Umfaſſungswände. Über den aus gleichem Holz angefertigten Türen und deren Schnitzwerk ſind Blendbogen mit Malereien angeordnet. Im übrigen iſt die farbige Behandlung in hellen Tönen gehalten und hauptſächlich durch Gold gehoben. In gleicher Weiſe iſt in der Stuckdecke verfahren, deren Einteilung und Formbildung der Pilaſterſtellung der Wände, ſowie der Deckenkonſtruktion des Raumes entſpricht; die Fenſter erhalten Kathedralglas.

Das Rektorzimmer und das anſtoßende Sitzungszimmer ſind mit Täfelungen und Türen aus *Pitch-pine*-Holz verſehen und überhaupt etwas reicher ausgeſtattet als die übrigen Verwaltungs- und die Unterrichtsräume, welch letztere in einfacher, wenngleich zweckmäßiger Weiſe eingerichtet wurden. Leſezimmer und die mit Magazinsanordnung verſehene Bücherei bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

Sämtliche Räume, mit Ausnahme der mit Ofenheizung ausgerüſteten Dienerwohnungen, erhielten Niederdruck-Dampfheizung. Dieſe iſt von *B. Oelrichs* in Offenbach a. M. ausgeführt und derart angeordnet, daß die vom Keſſelhaus ausgehende Hochdruckleitung vor dem Eintritt in das Hauptgebäude reduziert wird, alsdann in der Achſe des Mittelflügels dieſem und dem Nordflügel, ſowie links und rechts abzweigend unter dem Hofe dem Weſtflügel, bezw. dem Oſtflügel den Dampf auf kürzeſtem Wege zuführt und eine in ſich geſchloſſene Rundſtrangleitung bildet. Die unter den Flurgängen des Sockelgeſchoſſes hergeſtellten 1,50 m hohen Kanäle der Dampf- und Kondenswaſſerleitung führen zugleich die an verſchiedenen Stellen geſchöpfte friſche Luft mittels

Digitized by Google

der in den Scheide- und Mittelmauern ausgeſparten Zuluftkanäle den einzelnen Heizkörpern zu. Die vier großen Hörſäle, deren Heizkörper unter dem hochgelegenen Teile der anſteigenden Sitzreihen in Heizkammern aufgeſtellt ſind, werden mittels Umlaufheizung angeheizt; nach genügender Erwärmung dieſer Räume wird ihnen die friſche, erwärmte Zuluft, nach Bedürfnis mit kalter Luft gemiſcht, zugeführt.

Die Entlüftung ſämtlicher Räume erfolgt durch geeignete Abluftkanäle, die im Dachbodenraum ausmünden, ſowie durch 6 Saugköpfe, außerdem durch 20 Dachluken, die teils an den Außen-, teils an den Hofſeiten angeordnet ſind und in das Freie führen.

In ſämtlichen Zeichen- und Konſtruktionsſälen, in den Lehrerzimmern und in den Verwaltungsräumen, ſowie in den Flurgängen ſind nach Bedürfnis Zapfſtellen der Waſſerleitung mit Ausgußbecken angebracht; Gleiches iſt in den Zeichenbrett-Reinigungsräumen der Fall, ſowie auch alle Aborte und Waſchräume an die allgemeine Waſſerverſorgungs- und Entwäſſerungsanlage angeſchloſſen ſind. Feuerhydranten ſind in den Flurgängen jedes Geſchoſſes, ſowie auch im Hof vorgeſehen. Die Waſſerverſorgung wird durch das ſtädtiſche Waſſerwerk und die Entwäſſerung durch die öffentliche Schwemmkanalanlage bewirkt.

Das ganze Gebäude iſt mit elektriſcher Beleuchtung verſehen, und zwar haben die Hör- und Zeichenſäle indirekte Bogenlichterhellung erhalten; im übrigen kamen Glühlampen zur Anwendung. Die Erzeugung des elektriſchen Stromes geſchieht im eigenen Maſchinen- und Keſſelhauſe.

Die Baukoſten, einſchließlich Heizung und Lüftung, Waſſerverſorgung und Entwäſſerung, aber ausſchließlich der elektriſchen Beleuchtung, der inneren Einrichtung und der Anlagen außerhalb des Gebäudes waren auf 929 700 Mark veranſchlagt; da der geſamte umbaute Rauminhalt rund 6200 cbm beträgt, entfallen auf 1 cbm rund 15 Mark.

117. Techniſche Hochſchule zu Graz.

Von den einſchlägigen Neubauten in Öſterreich ſind diejenigen der techniſchen Hochſchule zu Graz die jüngſten; ſie ſind 1884—88 nach den Entwürfen *Wiſt*'s ausgeführt worden.

Das zwiſchen der Techniker- und der Leſſing-Straße gelegene, mit der Hauptfront gegen die Rechbauer-Straße gewendete Hauptgebäude (Fig. 117 bis 119[147]) hat im Grundriß die Form eines Rechteckes, welches zwei große Binnenhöfe umſchließt, 84,50 m Länge und 66,50 m Breite beſitzt; nach Süden zu kann durch Anbauten eine Erweiterung ſtattfinden. Von den ſeitlichen Straßen iſt das Gebäude durch 10,00 bis 12,00 m breite Vorgärten abgeſondert. Hiernach gehört dieſes Hauptgebäude zu den in Art. 110 bis 112 (S. 138 bis 142) beſchriebenen Anlagen mit zwei Binnenhöfen.

Dieſes Haus beſteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeſchoß; die Geſchoßhöhen betragen (von und bis Fußbodenoberkante gemeſſen) bezw. 4,10, 5,50, 5,40 und 5,80 m. Das Grundſtück fällt nach Süden ſo ſtark ab, daß das Sockelgeſchoß an der Nordfront zum größten Teile in die Erde eingebaut iſt und daſelbſt Lichtgräben angebracht werden mußten, während es an der Südſeite über Erdgleiche hervorragt; deshalb iſt die Einfahrt an letztere Seite verlegt worden. Die beiden Höfe ſind wagrecht angeordnet, und zwar derart, daß das Sockelgeſchoß über die Hofflächen heraustritt. Infolgedeſſen konnten in letzterem Stockwerk ganz ſchöne Räume geſchaffen werden, welche außer Dienerwohnungen auch noch für Unterrichtszwecke, für Aufſtellung einer Zerreißmaſchine, einer Gaskraftmaſchine uſw. benutzt werden. Der Vorderbau, die beiden Seitenflügel und der Hinterbau ſind ſo angeordnet, daß nach der Straßenſeite alle Haupt-, Unterrichts- und Sammlungsräume, ebenſo die Zimmer der Dozenten gelegen ſind, während an der Hofſeite ringsum die 3,00 bis 3,50 m breiten, mit Kreuzgewölben abgedeckten Flurgänge ſich befinden. In dem Trakt, der die beiden Höfe trennt, liegt der Flurgang nach Norden.

Jede der drei Straßenfronten beſitzt einen Mittelriſalit und zwei Eckriſalite; der Mittelbau an der Nord- (Haupt-) Front tritt beſonders ſtark hervor und iſt auch architektoniſch ausgezeichnet, was ſich dadurch rechtfertigt, daß er die Eingangshalle, die Feſttreppe und den Feſtſaal enthält. Außer der Feſt- oder Haupttreppe ſind noch zwei Nebentreppen vorhanden.

Die im Erdgeſchoß untergebrachten Räumlichkeiten ſind aus dem Grundriß in Fig. 118 zu entnehmen. Die Spiegeldecke der Eingangshalle, $9{,}90 \times 10{,}81$ m im Grundriß meſſend, iſt durch gekuppelte Pilaſter und gekuppelte Säulen in Felder geteilt; der Fußboden beſteht aus polierten Marmorzementplatten der Geſellſchaft *Kiefer* in Oberalm bei Hallein. Die 3,30 m breite Feſttreppe, welche nur bis in das I. Obergeſchoß führt, hat Stufen aus Kainachthaler Marmor, die an den Anſichtsflächen poliert ſind; aus gleichem Material ſind die polierten Baluſtraden hergeſtellt.

Fig. 118 zeigt die Räume, welche in das I. Obergeſchoß verlegt worden ſind. Der Feſtſaal geht durch zwei Stockwerke hindurch, iſt 16,75 m lang, 10,68 m tief und bis zur Spiegeldecke 10,00 m

[147]) Nach: Mitteilungen des Verbandes ehemaliger Grazer Techniker. Bd. II. Graz 1888.

Digitized by Google

hoch. Er ist durch Pilaster und Bogenstellungen gegliedert und enthält über einem dreigeteilten Gebälke eine große Hohlkehle mit Schildern und eine reich und kräftig gegliederte, kassettierte Spiegeldecke, welche in reicher, farbiger, ornamentaler und figürlicher Ausstattung und Vergoldung gemalt ist. An der östlichen Stirnwand befindet sich die Statue des Kaisers in einer Nischenumrahmung, von großen, polierten Marmorsäulen flankiert, welche einen Giebel mit dem kaiserlichen Wappen und mit Wappenhältern tragen. An der Eingangswand ist eine Gedenktafel von rotem schwedischem Granit auf einem Marmorunterssatz mit Aufsatz angebracht, welche von reich profilierten und verzierten Säulchen und einer Kartusche eingerahmt und durch einen Giebel gekrönt ist.

Im II. Obergeschoß enthalten hauptsächlich: der östliche Flügel die Unterrichtsräume für Straßen- und Eisenbahnbau und diejenigen für Brückenbau; der Südflügel die Unterrichtsräume für Hochbau und Landwirtschaft; der westliche Flügel die Unterrichtsräume für praktische Geometrie,

Fig. 117.

Hauptgebäude der Technischen Hochschule zu Graz.

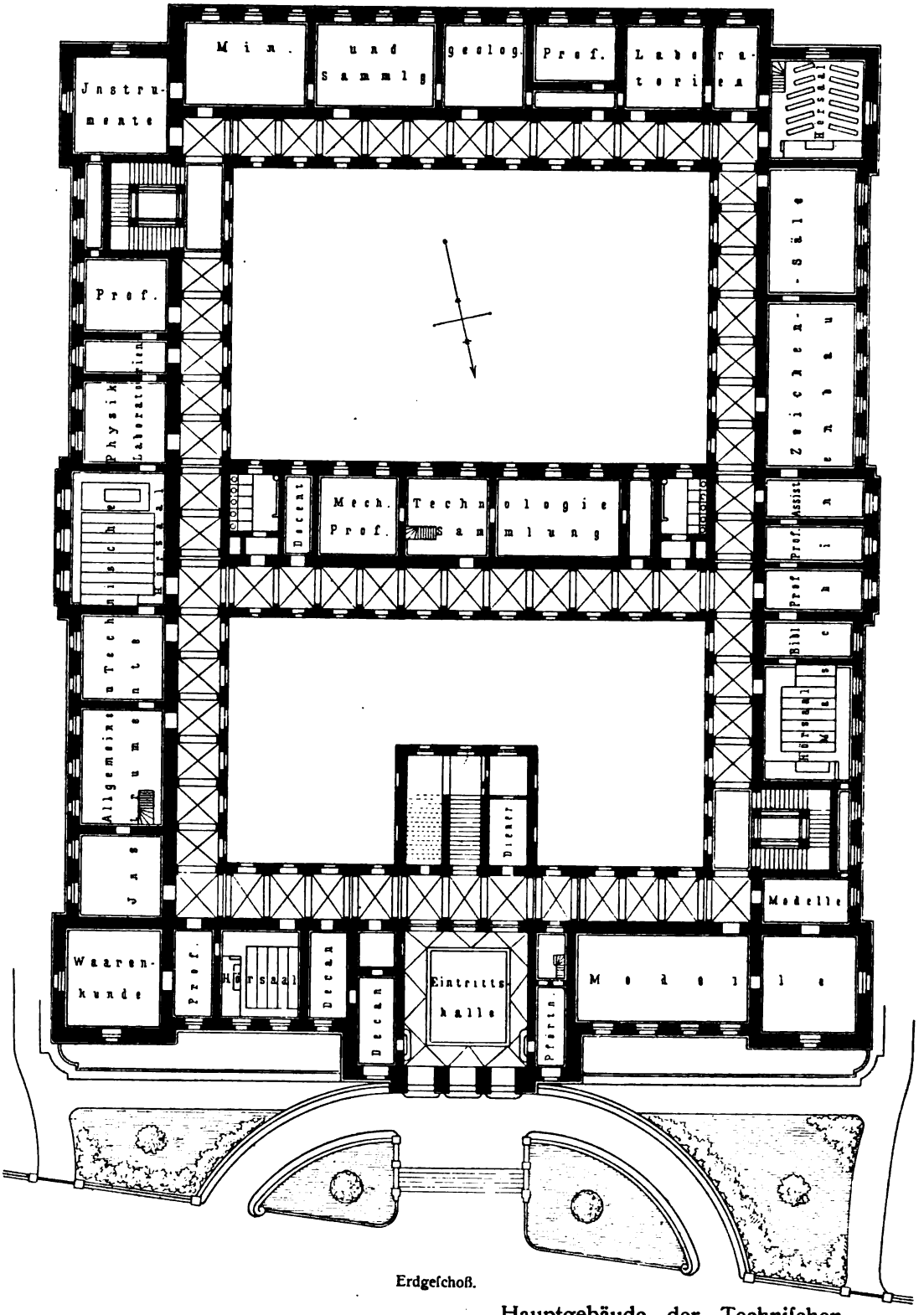
diejenigen für Wasserbau und jene für Botanik; der Verbindungsbau zwischen den beiden Höfen die Unterrichtsräume für Zoologie. Im Vorderbau befinden sich östlich von der Aula noch einige Räume für Straßenbau, westlich davon Dozenten- und Dienerzimmer; über der Festtreppe ist ein großer Hörsaal gelegen.

Über dem Dache des südlichen (gegen den Garten gewendeten) Baues erhebt sich ein astronomisches Observatorium, bestehend aus einer Steinterrasse mit zwei Beobachtungspfeilern im Freien, auf welcher ein eiserner Drehturm mit beweglichen Dach- und Seitenklappen aufgestellt ist.

Für die Fassaden (Fig. 117) wurden die strengeren Formen der italienischen Renaissance in Anwendung gebracht. Auf einem kräftigen Rustikaunterbau mit entsprechendem Sockel erheben sich die durch Pilaster gegliederten Fassaden des I. Obergeschosses mit den großen, oben halbkreisförmig abgeschlossenen Fenstern. Auf das durchlaufende Gebälk dieses Stockwerkes sind die ebenso gestalteten Fenster des II. Obergeschosses aufgesetzt, welche wieder durch Pilaster getrennt sind; diese tragen das dreigeteilte Hauptgesims. Im Fries des letzteren sind abwechselnd polierte

Digitized by Google

Fig. 118.

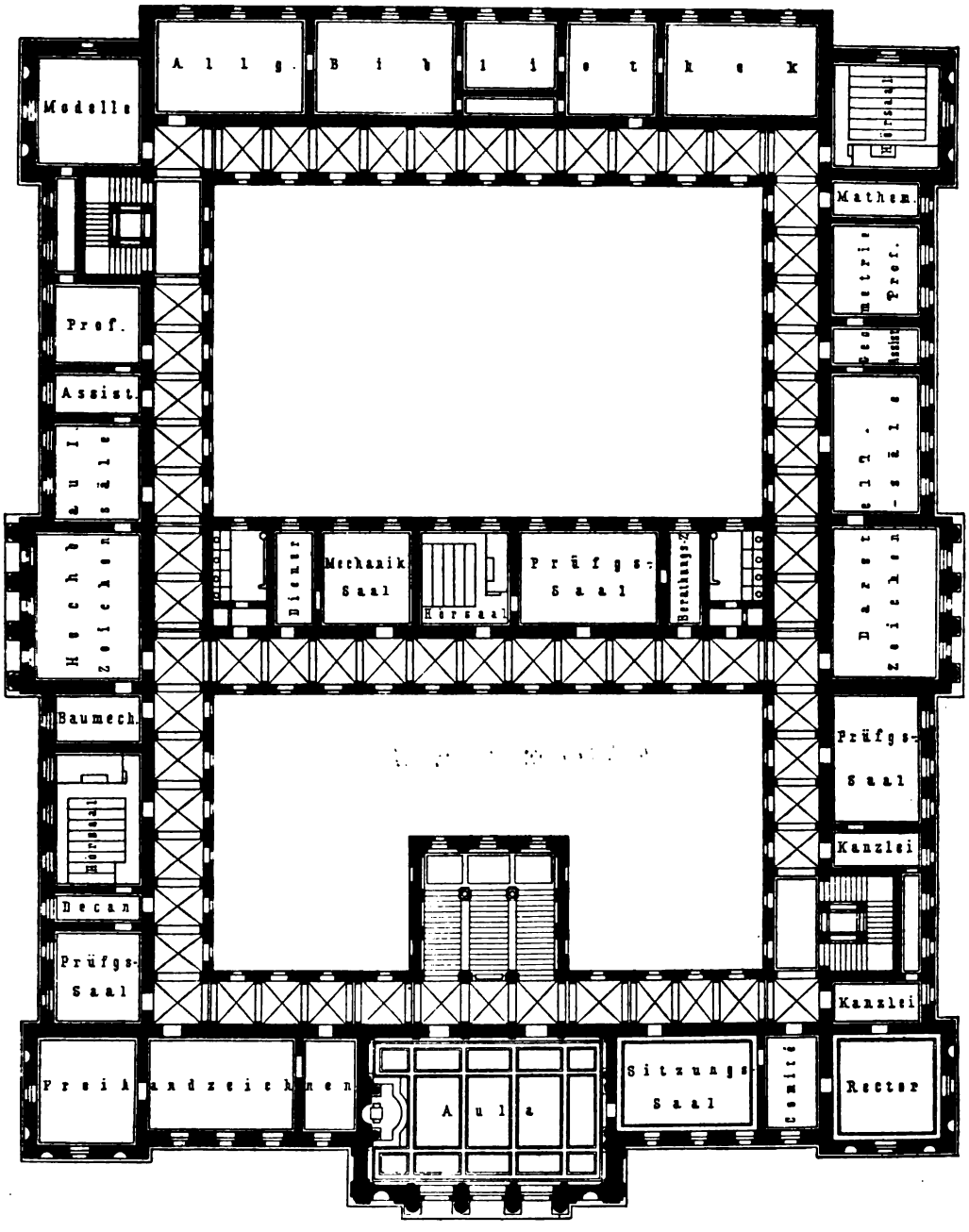


Erdgeschoß.

Hauptgebäude der Technischen

Digitized by Google

Fig. 119.



I. Obergeschoß.

1:500

Arch.: *Wist.*

Hochschule zu Graz[147]).

Digitized by Google

Schrifttafeln von dunkel- und lichtrotem Sterzinger Porphyr, Tiroler Serpentin, ſchwediſchem roten und grünen Granit, ſteiriſchem Serpentin und Sallamarmor, mit Feſtons wechſelnd, und an den Riſaliten, ſowie an der Hauptfront Schrifttafeln und Feſtonträger mit Feſtons angebracht. Auf dieſen Tafeln ſind die Namen hervorragender Gelehrter aus den verſchiedenen techniſchen Gebieten eingemeißelt.

Beſonders ausgezeichnet wurde naturgemäß der Mittelriſalit an der Nord- oder Hauptfront. Für dieſen wurde durchweg Hauſteinverkleidung gewählt, während die übrigen Faſſadenteile in Mörtelputz ausgeführt worden ſind. Für den Mittelriſalit wurde der gelblichweiße, ſehr gleichmäßige und ziemlich feſte Grobkalk von Aflenz verwendet, ebenſo auch für alle Statuen und plaſtiſchen Arbeiten der Hauptfront; nur für den Sockel und das darüber gelegene Erd- (Ruſtika-) Geſchoß wurde der dichte und feſte, blaugraue, braun und lichtgelb gefleckte Stein von St. Georgen genommen. Die *Bramante*-Fenſterarchitektur des Erdgeſchoſſes iſt aus Mühldorfer Stein und die Porträtmedaillons ſind aus dichtem Iſtrianer Stein ausgeführt.

Der Mittelbau der Hauptfront überragt mit einer mächtigen Kuppel die Rücklagen der letzteren, während die 4 Ecken des Gebäudes durch kleinere Kuppeln betont ſind. Vier mächtige korinthiſche Säulen treten über den Mittelriſalit auf dem Ruſtikaunterbau vor und tragen ein reich gegliedertes Gebälk (im Fries die eingemeißelte Inſchrift: K. K. TECHNISCHE HOCHSCHULE) mit einem Giebel, über welchem die 3,80 m hohe Mittelgruppe ruht: Auſtria ſchützend Künſte und Wiſſenſchaften (von *Brandſtetter*); die dahinter befindlichen Attikaſtatuen (von *Pekary*) ſtellen *Schinkel*, *Stephenſon*, *Redtenbacher* und *Liebig* dar. Aus dem weiteren bildneriſchen Schmuck ſeien noch die beiden Statuen von *Euklid* und *Archimedes* (von *Brandſtetter*) hervorgehoben, welche in Niſchen, die links und rechts von der Säulenſtellung angebracht ſind, aufgeſtellt wurden. Die Freitreppe an der Hauptfront beſteht aus Stufen von Bacherer Granit und die Baluſtraden links und rechts aus Sallamarmor.

Außer Eintrittshalle und Feſtſaal haben nur noch der Sitzungsſaal des Profeſſorenkollegiums und das Zimmer des Rektors eine reichere Ausſtattung erhalten; alle anderen Räume ſind einfach gehalten worden. Nur für die Bibliothek wurden die Büchergerüſte in Eiſen konſtruiert und des beſſeren Ausſehens wegen mit Holz verkleidet; eine gleichfalls eiſerne Galerie führt in den zwei Bücherſälen an den Wänden rings herum, und eine kleine eiſerne Wendeltreppe, ſowie ein Bücheraufzug ſtellen die Verbindung mit den oberen Teilen der Büchergerüſte her.

Die Räume der beiden unterſten Geſchoſſe ſind gewölbt; alle übrigen Decken beſtehen aus Holzbalken, die auf eiſernen Unterzügen ruhen. Nur die Decken über und unter der Bibliothek ſind zwiſchen eiſernen Trägern gewölbt. Für die Fußböden der verſchiedenen Räume wurden eichene Bretter, die auf Blindböden lagern, gewählt; nur die Aula hat einen Parkettfußboden erhalten. Die Flurgänge ſind mit Zementplatten gepflaſtert. Für die Dachdeckung wurde engliſcher Schiefer in wagrechten Reihen in zweifacher Eindeckung auf Latten angewendet; nur die Kuppeln wurden, der Krümmung wegen, vorher geſchalt.

In der kalten Jahreszeit geſchieht die Erwärmung ſämtlicher Räume mittels Feuerluftheizung. Es ſind 15 Heizſyſteme vorhanden, wovon 12 Luftheizungsöfen mit Friſchluft-Zuführung enthalten, während die 3 anderen, für die Eintrittshalle und die Treppen beſtimmt, mit Luftumlauf betrieben werden.

Über die Baukoſten enthält unſere Quelle keine Mitteilungen[148]).

Literatur

über „Techniſche Hochſchulen".

SCHINKEL, C. F. Sammlung architektoniſcher Entwürfe etc. Berlin 1823—40.
Heft 20, Nr. 121—126 } : Entwürfe zu der neuen Bauſchule[149]).
„ 25, „ 151, 152 }

FLAMINIUS, E. Ueber den Bau des Hauſes für die allgemeine Bauſchule in Berlin. Allg. Bauz. 1836, S. 3.

Notizen über das kaiſ. königl. polytechniſche Inſtitut zu Wien und über die dafür errichteten Gebäude. Allg. Bauz. 1839, S. 197.

[148]) Nach ebendaſ., S. 11—28.

[149]) In der 1857—58 erſchienenen „Sammlung architektoniſcher Entwürfe" von K. F. SCHINKEL enthalten Bl. 115—122 die Königliche Bauakademie zu Berlin.

Digitized by Google

GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conſtruits en France depuis le commencement du XIXme ſiècle.* Paris 1845—50.
3e vol., Pl. 354, 355: École des ponts et chauſſées à Paris.
REDTENBACHER. Ueber die Entſtehung, Entwickelung und den jetzigen Stand der Einrichtungen der polytechniſchen Schule in Karlsruhe. Zeitſchr f. Bauw. 1865, S. 79.
HILBIG. Bau des Polytechnikums in Riga. Notizbl. d. techn. Ver. zu Riga 1868, S. 19.
École polytechnique de Carlsruhe. Nouv. annales de la conſt. 1869, Pl. 47—48; 1870, Pl. 43—46.
ESSER. Die polytechniſche Schule zu Aachen. Zeitſchr. f. Bauw. 1871, S. 5. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1871.
NEUREUTHER, G. Die polytechniſche Schule zu München. Allg. Bauz. 1872, S. 22.
Techniſche Hochſchule in Wien: WINKLER, E. Techniſcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 219.
Feſtſchrift zur Einweihung des neuen K. S. Polytechnikums zu Dresden am 4. November 1875. Dresden 1875.
Polytechnikum in München: Bautechniſcher Führer durch München. München 1876. S. 135.
UHDE & KÖRNER. Neubau der Herzogl. techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig. Berlin 1877.
Bau-Akademie und Gewerbe-Akademie in Berlin: Berlin und ſeine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 182, 184.
Eidgenöſſiſches Polytechnikum zu Zürich: Zürichs Gebäude und Sehenswürdigkeiten. Zürich 1877. S. 53.
Kgl. Polytechnikum zu Dresden: Die Bauten, techniſchen und induſtriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 192.
The technical high ſchool, Stockholm. Builder, Bd. 36, S. 240.
HUNAEUS. Der Umbau des Welfenſchloſſes in Hannover für die techniſche Hochſchule, mit einer Einleitung von LAUNHARDT. Hannover 1879.
Bauten und Entwürfe. Herausgegeben vom Dresdener Architecten-Verein. Dresden 1879.
Bl. 31 u. 44: Polytechniſche Schule in Dresden; von HEYN.
Der Umbau des Welfenſchloſſes für die Techniſche Hochſchule (Hannover). Deutſche Bauz. 1879, S. 411.
The Polytechnikum, Aix-la-Chapelle. Builder, Bd. 37, S. 45.
HUNAEUS & LAUNHARDT. Der Umbau des Welfenſchloſſes zu Hannover für die Techniſche Hochſchule. Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 349; 1880, S. 19.
GODEBOEUF. *École des ponts et chauſſées. Moniteur des architectes* 1879, Pl. 49—50, 57 u. Pl. aut. XIX, XX; 1880, Pl. 12.
LICHT, H. & A. ROSENBERG. Architektur Deutſchlands. Berlin 1878—82. Band 1.
Taf. 34—39: Königl. techniſche Hochſchule in München; von NEUREUTHER.
Die neue techniſche Hochſchule in Stuttgart. Zeitſchr. f. Baukde. 1880, S. 253.
LAUNHARDT. Die Königliche Techniſche Hochſchule zu Hannover von 1831 bis 1881. Hannover 1881. — VII. Das Gebäude der Techniſchen Hochſchule.
ZACHARIEWICZ, J. v. K. k. techniſche Hochſchule in Lemberg. Allg. Bauz. 1881, S. 95.
NEY, B. & V. WARTHA. Das kön. ungariſche Joſefs-Polytechnikum in Budapeſt etc. Budapeſt 1882.
STÜVE. Neubau der techniſchen Hochſchule in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 403, 419, 441. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1884.
DOBBERT, E. Bauakademie, Gewerbeakademie und Techniſche Hochſchule zu Berlin. Feſtſchrift etc. Berlin 1884.
HILBIG. Das Polytechnikum-Gebäude in Riga. Rigaſche Ind.-Ztg. 1883, S. 25.
The polytechnic high-ſchool, Charlottenburg. Builder, Bd. 44, S. 774.
Königl. Polytechnikum in Stuttgart: Stuttgart. Führer durch die Stadt und ihre Bauten. Stuttgart 1884. S. 75.
Das Haus der Techniſchen Hochſchule zu Berlin in Charlottenburg. Deutſche Bauz. 1884, S. 533.
Die Techniſche Hochſchule in Charlottenburg. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1884, S. 439.
Der Neubau der techniſchen Hochſchule in Berlin. Schweiz. Bauz. Bd. 3, S. 8.
KOCH, H. Die Techniſche Hochſchule in Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 157, 331.
ROBINS. *Technical ſchool and college building.* London 1887.
WIST, J. Der Neubau der k. k. techniſchen Hochſchule in Graz: Mittheilungen des Verbandes ehemaliger Grazer Techniker. Graz 1888. S. 9.
Die eidgenöſſiſche polytechniſche Schule in Zürich etc. Zürich 1889.
Die k. k. techniſche Hochſchule in Graz. Wiener Bauind.-Ztg., Jahrg. 6, S. 509.

Digitized by Google

Technifche Hochfchule zu Graz. Wiener Bauind.-Ztg., Jahrg. 6, S. 523.
Ein Gefetzentwurf über die Einrichtung von Architektur-Hochfchulen in Italien. Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 205.
GALLAND, G. Die Vorläuferin der Berliner Bauakademie unter Friedrich dem Großen. Baugwks.-Ztg. 1890, S. 254, 269.
L'école des ponts et chauffées. La conftruction moderne, Jahrg. 9, S. 473.
Die bauliche Entwickelung der eidgenöffifchen polytechnifchen Schule zu Zürich: Feftfchrift zur Feier des 25jährigen Beftehens der Gefellfchaft ehemaliger Studierender der Eidgenöffifchen polytechnifchen Schule in Zürich. Zürich 1894. S. 65.
Engineering hall, college of engineering, univerfity of Illinois, Urbana. Architecture and building, Bd. 20, S. 227.
Die neuen Gebäude der Großherzogl. technifchen Hochfchule zu Darmftadt etc. Darmftadt 1895.
Die Neubauten der Technifchen Hochfchule in Darmftadt. Deutfche Bauz. 1895, S. 593.
Erweiterungsbau der technifchen Hochfchule in Aachen. Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 417.
Erweiterungsbau der technifchen Hochfchule in Hannover. Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 465.
Das neue Hauptgebäude der technifchen Hochfchule in Darmftadt. Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 489.
Die neuen Gebäude der Großherzoglich Technifchen Hochfchule zu Darmftadt. Baugwks.-Ztg. 1895, S. 1195, 1211.
Der Neubau der technifchen Hochfchule in Darmftadt. Deutfches Baugwksbl. 1895, S. 486, 507. Wiener Bauind.-Ztg., Jahrg. 13, S. 30.
PROKOP, A. Ausbau und Ausgeftaltung der k. k. technifchen Hochfchulen Öfterreichs. Wien 1896.
Ung. königl. Jofefs-Polytechnikum zu Budapeft: Technifcher Führer von Budapeft. Budapeft 1896. S. 137.
Technifche Hochfchule in Berlin: Berlin und feine Bauten. Berlin 1896. Bd. II, S. 287.
Der technifche Hochfchulunterricht in Italien. Neubauten u. Concurrenzen 1896, S. 49, 57.
École Royale fupérieure technique de Berlin. La conftruction moderne, Jahrg. 12, S. 28, 45.
Technifche Hochfchule zu Karlsruhe: BAUMEISTER, R. Hygienifcher Führer durch die Haupt- und Refidenzftadt Karlsruhe. Karlsruhe 1897. S. 162.
DAMM, P. F. Die Technifchen Hochfchulen in Preußen. Berlin 1899.
Die Großherzogliche Technifche Hochfchule Karlsruhe. Feftfchrift zur Einweihung der Neubauten im Mai 1899. S. 12: Der neue Aula- und Hörfaalbau.
DURM, J. Der Aula- und Hörfaalbau der Technifchen Hochfchule in Karlsruhe. Zeitfchr. f. Bauw. 1899, S. 203.
WALLÉ, P. Aus der Gefchichte der Technifchen Hochfchule in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1899, S. 157, 170, 197, 236, 253, 281, 294.
Die Königliche technifche Hochfchule zu Aachen: Feftfchrift zur 72. Verfammlung Deutfcher Naturforfcher und Aerzte. Aachen 1900. S. 181.
Die Königliche Technifche Hochfchule zu Berlin. Berlin 1903.
Architektonifche Studien. Herausg. vom Architekten-Verein am Kgl. Polytechnikum in Stuttgart. Heft 63, Bl. 5 u. 6: Neuer Flügel des Kgl. Polytechnikums in Stuttgart; von v. TRITSCHLER.

Digitized by Google

B. Naturwiſſenſchaftliche Inſtitute.

118. Überſicht.

Unter Bezugnahme auf Art. 1 (S. 3) ſollen unter obiger Überſchrift ſolche Inſtitute beſprochen werden, welche die doppelte Aufgabe haben, den Zwecken des Unterrichtes in den Naturwiſſenſchaften einerſeits und der naturwiſſenſchaftlichen Forſchung andererſeits zu dienen; ſie ſind hiernach naturwiſſenſchaftliche Lehr- und Forſchungsanſtalten.

Den verſchiedenen Zweigen der Naturwiſſenſchaft entſprechend, werden ſich die nachfolgenden Erörterungen auf die phyſikaliſchen, chemiſchen, mineralogiſchen und geologiſchen, botaniſchen und zoologiſchen Inſtitute zu erſtrecken haben.

Auch die anatomiſchen und die phyſiologiſchen Inſtitute der mediziniſchen Fakultäten an den Univerſitäten würden ſtreng genommen unter die naturwiſſenſchaftlichen Inſtitute einzureihen ſein; um jedoch die für die mediziniſche Fakultät erforderlichen Baulichkeiten in einer zuſammenhängenden Gruppe zuſammen zu faſſen, werden jene Inſtitute nicht hier, ſondern unter C (unter der gemeinſchaftlichen Überſchrift „Mediziniſche Lehranſtalten der Univerſitäten“) behandelt werden.

Ebenſo könnten die aſtro-phyſikaliſchen, die meteorologiſchen und magnetiſchen Obſervatorien, die metronomiſchen und phyſikaliſch-techniſchen Anſtalten unter die naturwiſſenſchaftlichen Inſtitute gezählt, ſelbſt die Sternwarten ihnen unmittelbar angeſchloſſen werden; da indes bei dieſen Anſtalten die Methode der wiſſenſchaftlichen Arbeit und Forſchung zum Teile eine andere iſt wie bei den früher genannten naturwiſſenſchaftlichen Inſtituten, ſo werden ſie getrennt, am Schluß des vorliegenden Abſchnittes, unter der beſonderen Überſchrift „Obſervatorien“ beſprochen werden.

Der doppelten Aufgabe, die ein naturwiſſenſchaftliches Inſtitut zu erfüllen hat, entſprechend, wird jedes davon

1) Räume für den Unterricht und

2) Räume für die wiſſenſchaftliche Forſchung

zu enthalten haben; ebenſo unentbehrlich wie dieſe ſind aber bei einer ſolchen Anſtalt auch

3) Räume für die Sammlungen.

Wenn auch dieſe Sammlungsräume ſoeben als unentbehrlich bezeichnet worden ſind, ſo bilden ſie doch nicht etwa den Schwerpunkt der ganzen Anſtalt; letzteres iſt bei den naturwiſſenſchaftlichen Muſeen (Muſeen für Naturkunde) der Fall. Obwohl dieſe (ſowie auch manche andere Muſeen) nicht ſelten mit Räumen für wiſſenſchaftliche Arbeiten, bisweilen ſogar mit Hörſälen, verbunden ſind, ſo ſtellen die Sammlungen doch den Hauptzweck des Gebäudes dar. Hiernach werden die „Muſeen für Naturkunde“ im vorliegenden nicht den naturwiſſenſchaftlichen Inſtituten beigezählt, ſondern in Heft 4 dieſes Halbbandes (Abſchn. 4: Gebäude für Sammlungen und Ausſtellungen, A, Kap. 5) zur Beſprechung gelangen.

Für den Unterricht ſind einerſeits Hörſäle, andererſeits Räume für die wiſſenſchaftlichen und praktiſchen Übungen der Studierenden (Praktika) notwendig; gleiche Arbeitsräume ſind für die wiſſenſchaftliche Forſchung erforderlich, ſo daß — wenn man von den Sammlungen abſieht — in einem naturwiſſenſchaftlichen

Digitized by Google

Inſtitut vor allem Hörſäle und Räume für wiſſenſchaftliche Arbeiten, welch letztere man auch Laboratorien nennt, vorhanden ſein müſſen.

119. Laboratorien.

Im allgemeinen verſteht man unter Laboratorien Arbeitsſtätten, in denen wiſſenſchaftliche Verſuche und andere wiſſenſchaftliche Arbeiten ausgeführt werden. Dieſe Verſuche und ſonſtige Arbeiten gehören meiſt dem Gebiete der Naturwiſſenſchaften an; doch gibt es auch Laboratorien, welche die Pflege der techniſchen Wiſſenſchaften zum Zweck haben, ſo daß man hiernach naturwiſſenſchaftliche und techniſche Laboratorien unterſcheiden kann.

Unter den erſteren ſind die phyſikaliſchen und chemiſchen Laboratorien die bedeutendſten; doch nicht minder wichtig für die Forſchung ſind die Laboratorien der zoologiſchen, botaniſchen, mineralogiſchen und geologiſchen Inſtitute; Erwähnung verdienen auch die pharmazeutiſchen Laboratorien, ebenſo die Laboratorien, die mit den mediziniſchen Inſtituten verbunden ſind. Zu den techniſchen Laboratorien, welche im folgenden (unter D) noch beſonders zu beſprechen ſein werden, gehören vor allem die elektrotechniſchen, die mechaniſch-techniſchen, die Maſchinen-, die Ingenieur- uſw. Laboratorien.

Letzteren würden auch die militäriſchen Laboratorien anzureihen ſein, in denen Munition für alle Waffen und Munitionsgegenſtände aller Art angefertigt werden; Kriegslaboratorien werden in den Kaſematten der Feſtungswerke zur Benutzung bei Verteidigung der belagerten Feſtung, Speziallaboratorien in detachierten Forts oder ſelbſtändigen Außenwerken angelegt. Es würde über das Gebiet dieſes „Handbuches“ hinausgehen, auch derartige Laboratorien einer Betrachtung zu unterziehen.

Anfangs wurde die Bezeichnung „Laboratorium“ nur auf ſolche Arbeitsſtätten bezogen, in denen Lehrer und Lernende der chemiſchen Forſchung obliegen.

Im XVI. Jahrhundert beſtanden Laboratorien nur zu rein alchimiſtiſchen Zwecken. Erſt zu Ende des XVII. Jahrhunderts wurde durch den Rat der Stadt Nürnberg ein öffentliches Laboratorium als Hilfsmittel des akademiſchen Unterrichtes eröffnet und der Leitung des Profeſſors *Hoffmann* zu Altdorf[150]) unterſtellt, ebenſo nahezu gleichzeitig das ſtaatliche Inſtitut für chemiſche Verſuche des Bergkollegiums zu Stockholm durch *Carl XI.*[151]).

Im Jahre 1823 rief *Mitſcherlich* an der Univerſität zu Berlin ein kleines Übungslaboratorium nach franzöſiſchem Muſter zur Ausbildung junger Chemiker, denen er ſeine Sonntage widmete, in das Leben; allerdings mußte er ſpäter, aus Mangel an Zeit, dieſen Teil ſeiner Lehrtätigkeit wieder aufgeben.

Das erſte größere Laboratorium für experimentellen Unterricht war das von *Liebig* 1828 in Gießen für chemiſche Arbeiten errichtete. Seinem Beiſpiele folgten in den letzten Jahrzehnten die meiſten Hochſchulen; ſelbſt an höheren Lehranſtalten wurden Laboratorien eingerichtet.

Gegenwärtig verwendet man die Bezeichnung „Laboratorium“ nicht bloß für die Arbeitsſtätte der chemiſchen Forſchung, ſondern auch, wie ſchon angedeutet, auf alle Räume, in denen Verſuche und forſcheriſche Arbeiten auf dem Gebiete der exakten Wiſſenſchaften ausgeführt werden. Nicht ſelten überträgt man die Bezeichnung „Laboratorium“ auf das ganze Lehr- und Forſchungsinſtitut und ſpricht z. B., anſtatt von „phyſikaliſchen und chemiſchen Inſtituten“, kurzweg von „phyſikaliſchen und chemiſchen Laboratorien“.

Man gibt bisweilen als charakteriſtiſchen Unterſchied zwiſchen „Laboratorium“ und „Obſervatorium“ an, daß in erſterem Verſuche angeſtellt werden, alſo experimentell gearbeitet, in letzterem dagegen beobachtet wird; indes dürfte es wohl kaum ein Laboratorium geben, in welchem nicht auch Beobachtungen vorgenommen werden, und kaum ein Obſervatorium, in dem nicht experimentiert wird.

Seit der epochemachenden Initiative *Liebig*'s ſind faſt in allen wichtigeren Staaten eine große Anzahl von mit bedeutenden Mitteln ausgeſtatteten chemiſchen,

---

[150]) Siehe: Hoffmann, J. M. *Laboratorium novum chemicum apertum medicinae cultoribus.* Altdorf 1683.

[151]) Nach: Ersch, J. S. & J. G. Gruber. Allgemeine Encyclopädie der Wiſſenſchaften und Künſte uſw. Sect. II, Theil 41. Leipzig 1887. S. 81.

Digitized by Google

phyſikaliſchen und anderen naturwiſſenſchaftlichen Inſtituten erbaut worden. Der Einfluß dieſer Laboratorien iſt auf die Kultur von großer Bedeutung geweſen; denn, abgeſehen von dem unermeßlich günſtigen Einfluſſe, welchen ſie unmittelbar auf die Fortſchritte der Naturwiſſenſchaften ſelbſt, ferner auf diejenigen der Technik, Medizin, Landwirtſchaft, Volkswirtſchaft uſw. geübt haben, haben ſie in der Methode des Forſchens eine ganz neue erfolgreiche Richtung begründet. Dieſe Laboratorien ſind mit die wichtigſten Faktoren der außergewöhnlichen Fortſchritte geweſen, welche die Naturforſchung in den letzten Jahrzehnten gemacht hat. Sollen ſie indes ihren Zwecken vollauf genügen, ſo müſſen ihnen geeignete Baulichkeiten geſchaffen werden; Aufgabe der nachfolgenden 5 Kapitel wird es ſein, die für Anlage und Einrichtung dieſer Gebäude maßgebenden Anſchauungen und Grundſätze vorzuführen.

120. Baukoſten.

Über die Koſten, welche die Errichtung der in Rede ſtehenden Inſtitutsbauten erfordern, laſſen ſich naturgemäß allgemein gültige Angaben nicht machen. Als beiläufiger Anhaltspunkt ſeien in der folgenden Zuſammenſtellung die Baukoſten mitgeteilt, welche die naturwiſſenſchaftlichen Inſtitute einer größeren Univerſität, derjenigen zu Straßburg, erfordert haben, mitgeteilt[152]).

Koſten der naturwiſſenſchaftlichen Inſtitutsbauten an der Univerſität zu Straßburg, ohne Architektenhonorar und Koſten der Bauleitung.

Lauf. Ziffer	Bezeichnung des Inſtituts	Baukoſten insgeſamt	Baukoſten für 1 cbm
		ℳ	ℳ
1	Phyſikaliſches Inſtitut		
	für das Gebäude ſelbſt	519 000	20,10
	für die innere Einrichtung	64 000	
2	Chemiſches Inſtitut	583 000	22,50
	a) Inſtitutsgebäude		
	für das Gebäude ſelbſt	564 700	18,40
	für die innere Einrichtung	70 700	
		635 400	20,60
	b) Wohnhaus des Direktors	65 000	17,80
3	Mineralogiſches Inſtitut		
	für das Gebäude ſelbſt	564 000	16,60
	für die innere Einrichtung	140 000	
		704 000	20,70
	für Umwehrungen und Gartenanlagen	18 000	
4	Botaniſches Inſtitut	722 000	
	a) Inſtitutsgebäude		
	für das Gebäude ſelbſt	247 500	21,80
	für die innere Einrichtung	10 500	
	b) Gewächshäuſer	258 000	22,10
	großes Gewächshaus	—	23,00
	kleinere Gewächshäuſer	—	46,00
	c) Gärtnerwohnhaus	18 400	18,30
5	Zoologiſches Inſtitut		
	für das Gebäude ſelbſt	615 000	16,30
	für die innere Einrichtung	200 000	
		815 000	21,50
	für Umwehrungen, Gartenanlagen und Tierſtälle	30 000	
		845 000	

[152]) Nach: Straßburg und ſeine Bauten. Straßburg 1894. S. 446 ff.

Digitized by Google

Literatur

über „Naturwiſſenſchaftliche Inſtitute“ und „Laboratorien“ im allgemeinen.

WIESNEGG, V. *Notice ſur les appareils de chauffage employés dans les laboratoires.* Paris 1876.

Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer-Wilhelms-Univerſität Straßburg 1884. Straßburg 1884.

Feſtſchrift für die 58. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Aerzte. — Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Inſtitute der Univerſität und die naturhiſtoriſchen Sammlungen der Stadt Straßburg.

GUTTSTADT, A. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Staatsanſtalten Berlins. Berlin 1886.

ROBINS, E. C. *Technical ſchool and college building.* London 1887.

PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890.

Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht etc. Wiesbaden 1892.

The Thompſon laboratories for Williams college, Williamstown. American architect, Bd. 42, S. 128.

Naturwiſſenſchaftliche Inſtitute der Univerſität zu Straßburg: Straßburg und ſeine Bauten. Straßburg 1894. S. 444.

Fortſchritte auf dem Gebiete der Architektur.

Nr. 7: Naturwiſſenſchaftliche Inſtitute der Hochſchulen und verwandte Anlagen. Von E. SCHMITT. Darmſtadt 1895.

3. Kapitel.

Phyſikaliſche Inſtitute.

Von CARL JUNK[158]).

a) Allgemeines.

121. Zweck und Entwickelung.

Die Bauten und Einrichtungen, welche im vorliegenden Kapitel zu betrachten ſind, haben die Beſtimmung, den phyſikaliſchen Unterſuchungen und Forſchungen, ſowie dem Unterricht in der Phyſik eine geeignete Stätte zu bieten. Sie haben kaum eine eigentliche geſchichtliche Entwickelung. Selbſtändige Bauten in dem Sinne, wie wir ſie heute auffaſſen, ſtammen anſcheinend erſt aus den ſechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts. Die Anregung, beſondere Inſtitute dafür zu gründen, auch die in anderen Anſtalten beſtehenden Räume zweckentſprechender auszubilden, iſt den Erfolgen zu verdanken, welche durch Abtrennung der Tochterwiſſenſchaft, der Chemie, erzielt worden ſind.

Als Anfang beſonderer Bauanlagen kann man das allerdings nicht ganz ſelbſtändige Inſtitut der Univerſität Leipzig anſehen, ſowie die für die Techniſchen Hochſchulen zu Aachen und München ausgeführten Anlagen von zweckentſprechend gruppierten und ausgebildeten Räumen, natürlich in dem enger begrenzten Rahmen der Aufgaben dieſer Schulen.

Alsdann folgten die Inſtitute der Univerſitäten Graz und Berlin, welche zuerſt eine völlig ſelbſtändige Richtung andeuten, die zwar in vielen grundlegenden Einrichtungen, keineswegs aber im ganzen gleichbleibend weiter verfolgbar iſt.

[158]) In der vorliegenden 2. Auflage umgearbeitet und ergänzt durch die Redaktion.

Digitized by Google

122. Programm und Entwurf.

Robins führt in dem unten genannten Werke[154]) einen Ausſpruch *Carey Forſter*'s an, dahin gehend, „daß die Bedingungen zu einer Abhandlung über phyſikaliſche Laboratorien, von einem überſichtlichen Standpunkte aus, viel größere Schwierigkeiten bietet als eine ſolche über chemiſche Laboratorien, da die in erſteren vorzunehmenden Arbeiten weit mannigfacherer Natur ſeien als die in letzteren."

In der Tat beſtehen die größeren Schwierigkeiten hauptſächlich darin, daß für das engbegrenzte, abgezweigte Gebiet der Chemie ein entſprechend einfacherer Apparat genügt als für die umfaſſende und ſo weit verzweigte Mutterwiſſenſchaft. Die gewaltige Ausdehnung einerſeits und der enge Zuſammenhang der Einzelzweige untereinander andererſeits zwingen zu einer Verzweigung nach den Einzelgebieten, namentlich ſobald es ſich um vollſtändige Beherrſchung dieſer in ſonderwiſſenſchaftlicher oder techniſcher Beziehung handelt. Und wiederum iſt vom hochwiſſenſchaftlichen Standpunkte aus eine engere, zuſammenhängende Pflege des Geſamtgebietes erforderlich. Vollſtändig das zu erreichen, auch nur ein Inſtitut zu erbauen, welches den allſeitigſten Forderungen entſpräche, erſcheint der Natur der Sache nach ausgeſchloſſen; die täglichen Fortſchritte, die Unendlichkeit der im Kreislaufe ſich berührenden und durchſetzenden Einzelforſchungsgebiete werden täglich neue Methoden der Forſchung und des Unterrichtes entſtehen laſſen.

Sowie es unmöglich erſcheint, das Geſamtgebiet im ganzen Umfange zu beherrſchen, ohne in jedem Zweige Spezialiſt zu ſein, ſo dürfte es wohl auch kaum vorkommen, daß — beeinflußt durch beſondere Erfolge in einzelnen Sondergebieten und durch die dabei angewendeten Methoden — der Forſcher nicht zur Bevorzugung beſonderer Ausgangs- und Zielpunkte gelangen ſollte und ſich daran gebunden hielte.

Bei Anlage eines phyſikaliſchen Inſtituts wird dieſer perſönliche Standpunkt um ſo mehr zum Ausdruck gelangen müſſen, als einerſeits die techniſchen Hilfsmittel der Forſchung ſich täglich vermehren, aber deren Anwendung auch wieder mit Nachteilen verknüpft iſt, welche im Einzelfalle ihren Ausſchluß bedingen. So geht das Streben maßgebender Gelehrten dahin, die Schüler nicht durch Anwendung zu reicher Hilfsmittel unſelbſtändig werden zu laſſen, vielmehr durch eine gewiſſe — wenigſtens zeitliche — Einſchränkung an ſchärfſte Aufmerkſamkeit zu zwingen und ihre eigene Erfindungsgabe zu wecken.

Die Schwankungen der jeweiligen Anforderungen und Anſichten, welche in allen ausgeführten Inſtituten ſich ausſprechen, geſtatten denn auch nicht, ſie hier in methodiſchem Vergleich überſichtlich nebeneinander zu ſtellen. Dieſe Bauwerke können ſämtlich nur als Kompromiſſe angeſehen werden, zwiſchen den durch örtliche Bedingungen beeinflußten Anforderungen der programmſtellenden Gelehrten (urſprünglichen oder in Ausſicht genommenen Vorſtänden) und den wieder durch finanzielle Verhältniſſe eingeengten zeitigen techniſchen Möglichkeiten.

Es wäre daher auch im vorliegenden Falle gefährlich, einzelne der hier zur Abhandlung kommenden Beiſpiele als „muſtergültig" hinzuſtellen oder ihre beſondere Einrichtungen als ſolche anzuſehen, getreu dem Ausſpruche hervorragender Fachmänner der wiſſenſchaftlichen und techniſchen Richtung: „Phyſikaliſche Laboratorien baut man nicht nach Rezepten!"

---

[154]) *Technical ſchool and college building.* London 1887. S. 116.

Digitized by Google

Demnach kann auch das Projekt nach einem einſeitig verfaßten Programm nicht entworfen werden; dazu wird die gemeinſame Arbeit der Gelehrten und Techniker erforderlich ſein; zwar nicht wörtlich, aber dem Sinne nach dürfte der Ausſpruch Geltung haben: „Erſt wenn das Projekt ſo weit durchgearbeitet iſt, daß über den letzten einzuſchlagenden Nagel Beſtimmung getroffen iſt, kann das Programm als endgültig beraten angeſehen werden.“

Bauten von außerordentlich ſchwieriger Konſtruktion ſind bisher nur ausnahmsweiſe (durch ungünſtige Geländeverhältniſſe veranlaßt) gefordert worden; dagegen iſt eine bis in das Weiteſte getriebene Umſicht des Technikers auch bezüglich ſcheinbar unwichtiger Einzelheiten und ihrer Vorberatung bei der Entwurfsbearbeitung unerläßlich; dieſe muß ſtets den geſamten Ausbau und die Einrichtung gleichzeitig mit umfaſſen. Die eingehende Vorbeſprechung wird immer zu einer Vereinfachung der Aufgabe führen, wenn vielleicht auch dadurch anfänglich eine öftere Umarbeitung der vorläufigen Entwürfe notwendig wird. Durch eine andere als die urſprünglich geplante Gruppierung der Räume wird es oft möglich ſein, umſtändliche Vorkehrungen, deren wirkſame Durchführung ſich nur durch großen Koſtenaufwand und Umſicht — und dann oft nicht vollkommen — erreichen läßt, gänzlich umgehen zu können. Daß durch vorherige eingehende Erörterung aller einſchlägigen Verhältniſſe die — keineswegs geringe — Verantwortlichkeit des Technikers gedeckt wird, ſteht außer Frage. Dabei jedoch lediglich von den Einzelräumen auszugehen, nur die Einrichtungen zu beſprechen, wie ſie darin gewünſcht oder zuläſſig ſind, iſt gefährlich. Eine jede zuſammenhängende Anlage, namentlich der Rohr- und Wellenleitungen, der Kalt- und Warmluft-, ſowie der Rauchleitungen und ſämtlicher Feuerungsanlagen iſt nicht allein bezüglich ihrer techniſchen Ausführung, ſondern auch hinſichtlich der in den mittelbar und unmittelbar davon berührten Räumen möglicherweiſe durch ſie hervorgerufenen Störungen zu beſprechen. Die nachfolgenden eingehenderen Hinweiſe werden als Anhalt dafür vollſtändig genügen, auch in den verwickeltſten Fällen Anknüpfungspunkte zu bieten, wobei vorausgeſetzt iſt, daß ſelbſt der in phyſikaliſchen Dingen wohl bewanderte Techniker es unterlaſſen wird, in irgend einer die wiſſenſchaftlichen Gebiete berührenden Frage eine eigene Entſcheidung zu treffen.

Bei den allgemeineren wie bei den ſpezielleren Erörterungen kann an Einzelausführungen nur ſelten angeknüpft werden. Auch die beſonderen Bedürfniſſe der einzelnen Anſtalten (Univerſitäten, Techniſche Hochſchulen, höhere und niedere Gewerbeſchulen, Realgymnaſien uſw.) können hier nicht zur Beſprechung gelangen; die getroffenen Löſungen ergeben ſich aus den am Schluſſe dieſes Kapitels angefügten Beiſpielen. Bezüglich derjenigen Einrichtungen, welche aus anderen Inſtituten, aus den chemiſchen Inſtituten, den Obſervatorien uſw., entlehnt oder bei dieſen zu behandeln ſein werden, ſei auf die bezüglichen Kapitel verwieſen.

123. Erforderniſſe.

Die in einem phyſikaliſchen Inſtitute nötigen Räume laſſen ſich in 4 Gruppen einteilen; jedoch wird dadurch weder die bauliche Gruppierung ſtrenge beſtimmt, noch ſind gleiche Bedingungen für die derart begrifflich zuſammengefaßten Räume gegeben. Dieſe 4 Gruppen ſind:

1, α) Vortragsräume für allgemeinen theoretiſchen und experimentell-demonſtrativen Vortragsunterricht;

β) Sammlungsräume für Inſtrumente, Naturalien uſw.;

γ) Arbeitsräume für Profeſſoren und Aſſiſtenten.

Digitized by Google

Diese Gruppe enthält die notdürftigsten Räume, welcher auch diejenigen Anstalten nicht entbehren können, welche auf Erteilung des allgemein elementaren Anschauungsunterrichtes beschränkt sind.

2, δ) Räume für allgemein experimentelle Übungen der Schüler (Anfänger[155]), namentlich in der Behandlung der Instrumente;

ε) Räume für Übungen in Einzelgebieten für Vorgeschrittenere[155]);

ζ) Räume für besondere genauer-wissenschaftliche Untersuchungen und Messungen in Einzelgebieten.

Hierin sind diejenigen Räume zusammengefaßt, welche zu jedem entwickelteren Unterricht nötig sind und deren Zahl und eigentümliche Sonderausbildung von der höheren und spezielleren Richtung der Anstaltszwecke abhängen.

3, η) Werkstätten für das Anfertigen von Hilfsgeräten, für gröbere und feinere (Präzisions-) Arbeiten, sowie für technologischen Unterricht und Übung;

ϑ) Maschinen-, Batterie- und Akkumulatorenräume;

ι) Vorratsräume für Geräte und Materialien.

In diese Gruppe fallen diejenigen Räume, welche entwickeltere Institute nicht entbehren können, die indes in minder selbständigen Anstalten mit den früher genannten Räumen oftmals zusammenfallen oder in einer Nebenabteilung enthalten sein können.

4) Dienstwohnungen, und zwar:

κ) für den Vorstand und andere Professoren;

λ) für Assistenten und Mechaniker;

μ) für das Dienst- und Bewachungspersonal.

Die unter κ und λ angeführten Dienstwohnungen sind in der Regel nur in den größeren Instituten zu finden. Vom Standpunkte des forschenden Physikers, der in voller Hingabe an sein Fach leben muß, sind sie allenthalben in größerem oder geringerem Umfange als unentbehrlich anzusehen. Sowohl die selbständigen Forschungen, als auch die Vorbereitungen zu den Vortragsversuchen erfordern oft lange Zeit, die zu nächtlichen Arbeiten zwingt, oder sie gebieten eine längere ununterbrochene fachliche Überwachung.

b) Besonderheiten der Anlage, des inneren Ausbaues und der Einrichtung.

124. Bedingungen.

Es bestehen einige allgemeine Bedingungen, welche auf die Gesamtanordnung und Konstruktion der physikalischen Institute, insbesondere auf gewisse Gebäudeteile und Räume (namentlich die unter α bis ϑ), bestimmend einwirken. Je nach den besonderen Einzelgebieten, welche in dem betreffenden Institute in bevorzugter Weise gepflegt werden, sind jene Bedingungen bald strenger, bald weniger strenge zu beachten und zu erfüllen. Diese Bedingungen sind:

1) Freiheit, bezw. Fernhaltung von Erschütterungen, sowohl der Luft, als auch des Untergrundes und des betreffenden Gebäudeteiles.

Die Bodenerschütterungen vom Gebäude fernzuhalten, ist insbesondere bei Sternwarten und anderen Observatorien in weitgehendstem Maße erforderlich (siehe Kap. 20, unter b, 1); doch ist die Erfüllung dieser Bedingung auch für die physikalischen Institute notwendig, da hier zum Teile ganz gleichartige Arbeiten vorzunehmen sind. Lufterschütterungen stören nicht allein aku-

[155]) Anfänger sind solche, welche sich mit der Erlernung der Methoden beschäftigen, Vorgeschrittenere oder Geübtere solche, welche sie zu wissenschaftlichen Untersuchungen anwenden.

Digitized by Google

ſtiſche Unterſuchungen; ſie übertragen auch unmittelbar oder mittelbar Schwingungen auf feinere Inſtrumente, z. B. auf die Wagen; ſie können ſelbſt in feineren elektriſchen Apparaten Ströme hervorrufen. Wegen des unvermeidlichen Feuchtigkeitsgehaltes der Luft können ſie aber auch optiſche Unterſuchungen beeinfluſſen uſw.

2) Angemeſſene Orientierung des Gebäudes, bezw. gewiſſer ſeiner Teile; Freiheit von allen Trübungen der Luft und keinerlei Beeinträchtigung des Tageslichteinfalles.

Zu Lichtverſuchen wird bald reines, ungetrübtes Sonnenlicht, bald Sonnen- und reflexfreies Zenith- oder Nordlicht erforderlich. Durch Rauch, Staub, Dämpfe und Nebel wird aber das Licht oft empfindlich getrübt. Der Gehalt der Luft an Säuren uſw. kann eine ebenſo nachteilige Wirkung ausüben. Feinere phyſikaliſche Inſtrumente gehen durch verunreinigte Luft einem frühzeitigen Verderb entgegen. Vielerlei Verſuche, welche ſich in freier Luft nicht veranſtalten laſſen, erfordern deshalb koſtſpielige Vorkehrungen, um dergleichen ſchädliche Einflüſſe abzuhalten.

3) Fernhaltung von Einflüſſen, welche magnetiſche Strömungen hervorrufen oder begünſtigen.

Feine magnetiſche und elektriſche Verſuche und Meſſungen werden bekanntlich in beſonderen Gebäuden (ſiehe Kap. 21, unter c) angeſtellt, bei welchen die weiteſtgehende Vorſicht geübt wird. Es iſt aber nicht möglich, die entſprechenden Lehrverſuche anzuſtellen und die nötigen Experimentalbeweiſe vorzuführen, ohne wenigſtens zeitweiſe ähnlicher Störungsfreiheit geſichert zu ſein. Daß (für unſere nordeuropäiſche geographiſche Lage) der Nordlinie ſich nähernde, alſo auch lotrechte Eiſenſtangen, Rohre, eiſerne Dächer uſw., vor allem aber bewegte Maſſen von magnetiſchen Einflüſſen unterworfenen Metallen, beſonders wenn ſie Temperaturſchwankungen ausgeſetzt ſind, ſolche Verſuche gänzlich lähmen können, darf als allgemeiner bekannt vorausgeſetzt werden.

4) Fernhaltung ſchädlicher oder ſtörender Temperatureinflüſſe.

Nicht allein rein kaloriſche Unterſuchungen bedingen, daß diejenigen Räume, in denen ſie vorgenommen werden, eine beſtimmte, während längerer Zeitdauer gleiche und auch in allen Höhenlagen ebenmäßige Temperatur feſthalten und keine Beſtrahlungen auf Objekt und Inſtrumente ausüben; ſondern es ſind vor allem alle feineren magnetiſchen, magnet-elektriſchen und Meßoperationen, bezüglich deren dieſe Forderung ſich ſtets ſteigert. Der Hinweis auf die ſog. *Crookes*'ſche Lichtmühle, auf Thermoſäulen und auf die Tatſache, daß feinere Wagen ſchon bei Annäherung einer Kerzenflamme an das ſie umgebende Glasgehäuſe in Schwankungen geraten, dürfte hier genügen. Solche feine Meßinſtrumente verwahrt man aus dieſen Gründen gern in Dunkelkammern oder mindeſtens in ſolchen Räumen, in welche auch unmittelbar reflektierte Sonnenſtrahlen nicht einzudringen vermögen.

Häufig wird geſagt, daß man mit ſo empfindlicher Rückſichtnahme und bei den immer ſchärfer werdenden Anforderungen der Gelehrten an die Grenze des Möglichen gerückt ſei, zumal von den jeweiligen Inhabern immer andere und erweiterte Anſprüche erhoben werden. Iſt letzteres dem raſchen Fortſchritte in den bezüglichen Wiſſenſchaften, in der Ausbildung der Forſchungs- und Lehrmethoden begründet, ſo gewähren dieſe dem Techniker immer wieder neue Hilfsmittel, die beſtehenden Schwierigkeiten zu beſiegen. Aber auch gerade bei phyſikaliſchen Anſtalten liegt die Schwierigkeit weniger darin, nur Räume zu ganz beſonderen Zwecken zu ſchaffen, als ſie zweckmäßig zu gruppieren.

Schließlich ſei noch der Forderung gedacht, die man bei allen Laboratorienanlagen mit den Worten „viel Licht, viel Luft, viel Raum“ zu ſtellen pflegt und die ſich genauer wie folgt faſſen läßt:

1) Alles erreichbare Licht im günſtigſten Einfalle (hohe, an die Decke reichende Fenſter, wo nötig Deckenlichter, Vermeidung von ſperrenden Freiſtützen, Fenſterkreuzen uſw.);

2) großer Luftraum, für Luft-Zu- und Abführung, große Querſchnitte der betreffenden Rohre, reichliche Verteilung der Zu- und Abflußöffnungen;

3) Raumanordnungen, deren Benutzung nicht durch Freiſtützen, Ecken, Pfeiler uſw. behindert iſt, welche aber erforderlichenfalls durch Hinzuziehen der

Digitized by Google

Nebenräume, auch der Flure, zur Ausführung beſonderer Verſuche entſprechend erweitert werden können.

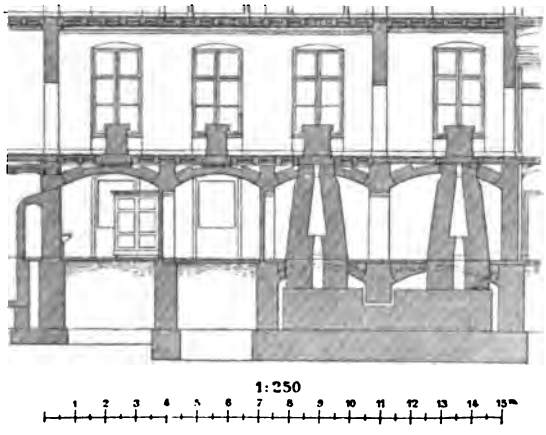
125. Erſchütterungsfreiheit.

Die beſonderen Einrichtungen, welcher man in hervorragendem Maße in phyſikaliſchen Inſtituten zur Sicherung und zur Bequemlichkeit der Arbeiten bedarf, ſind, wie eingangs geſagt, in der Entwurfsverfaſſung mit einzubegreifen, bezw. zu berückſichtigen und ſollen deshalb hier noch ausführlicher beſprochen werden.

Hierbei ſpielen die Einrichtungen zur Erzielung erſchütterungsfreier Aufſtellung der Inſtrumente uſw. eine hervorragende Rolle. Wie ſchon angedeutet wurde, wird in dieſer Beziehung das Grundſätzliche, insbeſondere über die Gründung und Konſtruktion der ſog. Feſtpfeiler, ausführlich in den Kapiteln über „Sternwarten uſw.“ (insbeſondere in Kap. 20, unter c) erörtert werden; indes iſt einiges hierüber auch an dieſer Stelle vorzuführen, um ſo mehr, als hier Rückſichten eintreten, die bei Obſervatorien von geringerer Bedeutung ſind und umgekehrt.

Zunächſt iſt eine ſo abſolute und dauernde Unwandelbarkeit der Pfeiler, wie dies in Obſervatorien zur Beſtimmung von Himmelswinkeln und zu Pendelverſuchen notwendig iſt, hier nicht gefordert; aber faſt in keinem Arbeitsraume iſt eine Feſtaufſtellung zu entbehren. In verſchiedenen Räumen wird ſogar eine größere Zahl von Einzelpfeilern erforderlich, oder ſie werden zeitlich abwechſelnd, bald hier, bald dort, nötig und zu anderen Zeiten ſtörend ſein.

Fig. 120.



Vom phyſikaliſchen Inſtitut zu Straßburg[156]).

Schon die große Anzahl mahnt, in bezug auf Koſten- wie auch auf Raumerſparnis, die Zahl der ſelbſtändig gegründeten Pfeiler einzuſchränken, in letzterem Bezug deshalb, weil die als Arbeitsſtellen durchweg ſehr wertgeſchätzten Sockelgeſchoßräume in ihrer Ausnutzbarkeit verlieren würden. Man begnügt ſich daher mit wenigen, eine größere Sicherheit unbedingt erfordernden, ſelbſtändig gegründeten Pfeilern und führt dieſe nicht über die Erdgeſchoßräume hinaus, während man die übrigen Feſtpunkte durch Steinplatten zu gewinnen trachtet, welche im Scheitel maſſiger Wölbungen, auf den nicht hoch geführten Mauern der Sockelgeſchoſſe oder in ſtärkeren Mauern der Räume eingelaſſen, bezw. vermauert ſind (Fig. 120[156]).

Auch die ſelbſtändig gegründeten Pfeiler führt man, wenn ſie nicht einem ſtetigen Zwecke dienen, nur bis unter die Sohle der Fußböden in den Erdgeſchoſſen auf und ordnet ſämtliche, ſo weit angänglich, nach Viſierlinien an (ſiehe Art. 128).

Um eine beliebige Aufſtellung, auch in der Zwiſchenlage von mehreren Pfeilern, jederzeit herſtellen zu können, ohne zu ſo weit gehenden Maßnahmen zu greifen, wie ſie z. B. in der Phyſikaliſch-techniſchen Reichsanſtalt zu Char-

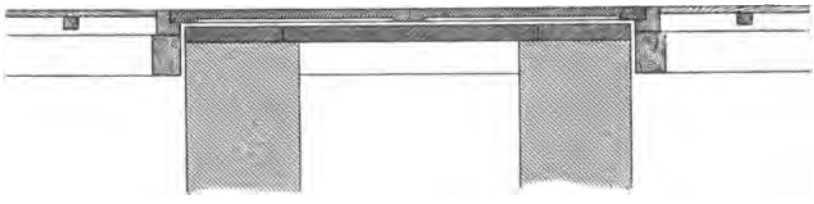
[156]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1884, Bl. 64.

Digitized by Google

lottenburg zur Ausführung kamen, empfiehlt ſich eine Gruppierung der Pfeiler und Anordnungen, wie ſie im phyſikaliſchen Inſtitut zu Graz getroffen worden ſind.

Dort hat man in den Arbeitsräumen die Pfeiler nur bis unter den Fußbodenbelag aufgeführt und ſie paarweiſe mit Steinplatten überdeckt; der darüberliegende Teil des Fußbodens iſt in einzelnen Tafeln abhebbar (Fig. 121[157]). Es iſt dadurch möglich, auch in der Querrichtung, von einer Pfeilerplatte zur anderen, eine brückenartige Überdeckung herzuſtellen und an jedem beliebigen Orte einen oder mehrere Feſtpunkte zu ſchaffen, ohne die Begehbarkeit der anderen Teile auszuſchließen, da ja auch die ſämtlichen nicht in Anſpruch genommenen Bodenöffnungen überdeckt werden können.

Fig. 121[157]).



Zuweilen erſcheint es zweckmäßig, ganze Mauerſtücke aus der Geſamtmauermaſſe loszulöſen und ſie als Sicherheitspfeiler (z. B. für feine Manometer, Uhren uſw.) zu benutzen, wie dies mit Vorteil im phyſikaliſchen Inſtitut zu Würzburg geſchehen iſt.

Wenn Feſtaufſtellungen in der Nähe maſſiger Mauern nötig oder zuläſſig ſind, ſo empfiehlt ſich die Einmauerung von Steinplatten immer mehr als die Anlage geſonderter Pfeiler. Um den Einfluß der Mauertemperatur auszuſchließen, können Schirme angewendet werden (ſiehe Art. 126); jedoch ſollte man ſtets die Nähe von Mauerſchloten (Luft- und Rauchrohren), ſowie von Rohrzügen der Gas-, Waſſer- und Dampfleitungen meiden.

Zur Aufſtellung von Helioſtaten werden vor den betreffenden Fenſtern die Brüſtungen entſprechend verbreitert; da ſie aber alsdann nur eine ſchwache Abwäſſerung erhalten können, ſo empfiehlt es ſich, auch aus anderen Gründen, nur Vorrichtungen zu treffen, mittels deren man erſt dann, wenn der Helioſtat aufgeſtellt werden ſoll, eine loſe Steinplatte geſichert auflegen kann.

Im phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Tübingen iſt man von der Herſtellung iſolierter gemauerter Pfeiler ganz abgegangen und hat die hauptſächlich in Frage kommenden Arbeitsräume in das Erdgeſchoß, unmittelbar auf den gewachſenen Boden, der mit Aſphaltparkett verſehen iſt, verlegt; man hat ferner das ganze Erdgeſchoß mit ſoliden Kreuz- und Tonnengewölben überdeckt, welche den Fußboden des I. Obergeſchoſſes unmittelbar aufnehmen und eine ſehr kräftige Verſpannung ſämtlicher Mauern unter ſich bewirken; endlich hat man in die meiſten Ecken der Arbeitsräume, in ihre Pfeiler, welche die Kreuzgewölbe tragen, ſolide Steinplatten in Tiſchhöhe eingemauert.

Auf dieſe Weiſe ſoll es gelungen ſein, faſt ſämtlichen Aufſtellungsplatten eine ſolche Erſchütterungsfreiheit zu geben, daß z. B. die Oberfläche eines beliebig aufgeſtellten Queckſilberſpiegels durch den Gang einer im Erdgeſchoß aufgeſtellten Maſchine von 6 Pferdeſtärken nicht im geringſten bewegt wird.

Für erſchütterungsfreie Aufhängungen an der Decke ſind in 2 Räumen des I. Obergeſchoſſes Balken auf in den Mauern ſteckenden Steinkonſolen aufgelegt, wodurch dieſe von den zufälligen Erſchütterungen im II. Obergeſchoß, welches Wohnzwecken dient, entzogen werden[158]).

[157]) Nach: Repertorium für Exp.-Phyſik etc., Bd. 11, Taf. 6.
[158]) Nach: Deutſche Bauz. 1890, S. 213.

Digitized by Google

Zuweilen glaubt man zu beſonders umfangreichen Maßnahmen greifen zu müſſen, um Minimalerſchütterungen *(Tremor)* zu vermeiden, welche oft wichtige Unterſuchungen gänzlich unmöglich machen. Dieſe leichten Erſchütterungen laſſen ſich nun da, wo es ſich nicht um Dauerverſuche handelt, mit leichten Mitteln ausſchließen, und zwar dadurch, daß man zwiſchen Pfeiler, bezw. Mauerklotz und Deckplatte, 3 bis 4 cm dicke Lagen von gepreßter Rohbaumwolle (Watte), von Weichblei, Talk oder Kieſelguhr lagert; bei Anwendung der beiden letzteren Mittel müſſen die Ränder der Zwiſchenlagerung durch eine umgelegte Flechte von Baumwollenſchnur (Ligroindocht) gegen Abſandelung geſchützt werden.

Für Verſuche an langen Manometern (Fallverſuche) oder mit dergleichen Pendeln uſw. werden zuweilen ſehr hohe, gegen alle Erſchütterungen geſicherte Pfeiler nötig. Sie werden dann ſtets mit Turmanlagen ummantelt und ſchließlich noch zu meteorologiſchen und aſtro-phyſikaliſchen Verſuchen ausgenutzt. (Siehe unter d die Inſtitute zu Graz, Straßburg, Baſel und Breslau.)

Über die grundſätzlichen Bedingungen dieſer möglichſt gegen Temperaturſchwankungen zu ſichernden Pfeileranlagen findet ſich das Nötige in Kap. 20 (unter b).

126. Abſchluß von Wärmeſtrahlung.

Außer durch unmittelbare und mittelbare Erſchütterungen ſind die meiſten Unterſuchungen den Störungen durch Wärmeſtrahlungen ausgeſetzt, und zwar ebenſowohl poſitiven als negativen.

So ſind Rauch- und Warmluftkanäle oft nicht zu vermeiden; auch eine mehrfache Ummantelung mit Mauerwerk hilft nicht genügend. Im umgekehrten Sinne ſind es wieder vorſpringende Mauerpfeiler, namentlich der Frontwände, oder es ſind Fenſterflächen, auch mit mehrfachen Verſchlüſſen, und ferner eiſerne Stützen im Raume, es ſind oft die hoch geführten Feſtpfeiler, deren Einfluß die feinſten und vorſichtigſt angeſtellten Verſuche trübt. Die Vorkehrungen dagegen können in phyſikaliſchen Laboratorien mit ziemlich geringem Koſtenaufwande erzielt werden.

Fig. 122.

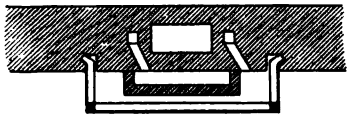
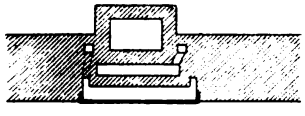


Fig. 123.



Die Strahlungen der Schornſteine und Luftſchlote laſſen ſich durch die in Fig. 122 u. 123 ſkizzierten Einrichtungen mit Erfolg ſo abdämpfen, daß ihre Wirkung für Zeitverſuche als Null zu erachten iſt.

Die Lichträume der Ummantelungen, von denen die inneren aus beiderſeits glatt verputztem Mauerwerk, bezw. dünnen Gipstafeln, die äußeren aus Weißblech oder weißem Glanzkarton beſtehen können, ſind an der unteren Seite mit dem zu ſchützenden Raume verbunden und oben in den Schlot oder in kleine Nebenkanäle einzuführen.

Ähnlich läßt ſich mit Mauerpfeilern und Säulen verfahren. Oft genügt eine einfache Ummantelung mit Glanzkarton, die, oben und unten offen, nur auf eine gewiſſe Höhe geführt zu werden braucht.

Auch gegen Öfen, Warmwaſſer- und Dampfrohre genügen Schirme von entſprechender Höhe; jedoch müſſen ſie doppelt, oben und unten offen, von Weißblech oder Glanzkarton hergeſtellt ſein. In magnetiſchen Räumen verwende man Schirme, deren Rahmen aus Holz oder Kupferrohren, die Schirmflächen aus blank geputztem (vorher zu prüfendem) Zinkblech oder dünnem, beiderſeits verzinntem Kupferblech oder aus Glanzkarton beſtehen.

Digitized by Google

Jeder Anſtrich auf den Schirmflächen, auch Lack, wirkt ſchädlich; helle und glatte Töne ſchaden weniger als rauhe, dunkle, namentlich rötliche[159]).

127. Fenſter und Deckenlichter.

Die Anlage der Öffnungen und Einrichtungen für Tagesbeleuchtung erfordert in den phyſikaliſchen Inſtituten verſchiedenartige Rückſichten, die aus der Natur der betreffenden Räume abzuleiten ſind.

Einzelne Räume bedürfen ſehr großer heller Fenſter, andere nur kleiner Schlitze für die Strahlen der Helioſtate, bezw. zu optiſchen Unterſuchungen. Oftmals wird von Deckenlicht reicher Gebrauch gemacht und zuweilen ſogar reines, nicht durch Glasverſchlüſſe verändertes Zenitlicht verlangt. In den meiſten Arbeitsräumen wird eine raſch wirkende vollſtändige Verdunkelung jeden Lichteinfalles gewünſcht. Häufig tritt noch die Bedingung hinzu, daß eine größere Zahl von Fenſtern ganz eiſenfrei herzuſtellen iſt.

Bei beſchränkter Raumhöhe iſt es, ſofern es ſich um viel Arbeitslicht handelt, angemeſſen, die Fenſter bis dicht oder doch ganz nahe unter die Decke zu führen, und bei ſolcher Anordnung wird, wenn viel mit Gaſen gearbeitet wird oder aus anderen Gründen raſche Entlüftung nötig iſt, als zweckentſprechendſtes Mittel geboten ſein, daß man die oder den oberen Flügel zum Öffnen einrichtet.

Fenſter, die zur Aufſtellung von Helioſtaten dienen, werden zuweilen als Schiebefenſter ausgebildet. In allen Fällen, wo es ſich um Arbeiten an Fenſtertiſchen handelt, empfiehlt es ſich, die Fenſter mehrteilig anzuordnen, ſo daß nur eine größere Scheibe nach oben oder unten verſchiebbar eingerichtet werden kann; dadurch werden die Inſtrumente am wenigſten behindert.

Iſt nicht gerade gefärbtes Glas Bedingung, ſo wird durchſchnittlich beſonders reines gefordert, häufig ſogar Spiegelſcheiben. Manganhaltiges Glas darf in Räumen zu optiſchen, bezw. ſpektral-analytiſchen Arbeiten nicht verwendet werden.

Als Verdunkelungsvorrichtungen in Arbeitsräumen kommen zuweilen innere Klappläden zur Verwendung; doch ſind ſolche oft ſehr ſtörend. Am zweckmäßigſten bewähren ſich Rollvorhänge aus gewebten Stoffen (beiderſeits ſchwarz oder, um Überhitzung zu vermeiden, außen weiß, innen ſchwarz geſtrichenes Segelleinen, flausartige Wollenſtoffe) oder Stahlwellblechläden. Letztere ſind beſonders empfehlenswert, wenn Staub vermieden werden ſoll und wenn die Vorhänge mit Schlitzen zum Durchſtecken von Dioptern eingerichtet ſein müſſen. Immer läßt man die Vorhänge in ſeitlichen Führungen, welche mit Flausſtoffen bezogen ſind, laufen und richtet wohl noch die Führungslade andrückbar ein, um eines ſicheren Verſchluſſes gewiß zu ſein. Vor Anwendung farbiger, namentlich glaſierter Streifen in Fenſtereinfaſſungen iſt zu warnen, weil dadurch unangenehme Reflexerſcheinungen hervorgerufen werden können, auch die Augen der Praktikanten unnötig gereizt werden.

Ganz beſondere Beachtung iſt den Deckenlichteinrichtungen zu ſchenken. Wird reines, unmittelbares Zenithlicht erforderlich, ſo ſind einzelne Scheiben der Deckenverglaſung ausfahrbar zu machen, die Dachverglaſung dagegen zum Aufklappen. Während es zweckmäßig iſt, letztere Verrichtung von Hand, auf dem Dache ſelbſt (kurz vor der betreffenden, niemals lange andauernden Operation), geſchehen zu laſſen, bietet für die erſtere eine über den Arbeitstiſch herabhängende Leine ohne Ende größte Bequemlichkeit. Die zum Öffnen zu ziehende Hälfte wird alsdann weiß, die andere ſchwarz angeſtrichen.

[159]) Vergl. auch: SCHEINER, J. Unterſuchungen über Iſolationsmittel gegen ſtrahlende Wärme. Zeitſchr. f. Inſtrumentenkde. 1887, S. 271.

Digitized by Google

Die Verdunkelung erfolgt gewöhnlich oder doch am zweckmäßigſten zwiſchen beiden Glasflächen, bei großen Anlagen mittels Kurbeleinrichtung, bei kleineren ähnlich wie bei der vorbeſchriebenen zu öffnenden Deckenſcheibe. Ob Lichtſchachte angewendet werden ſollen, ob dieſe hell oder dunkel anzuſtreichen ſind, muß in jedem Einzelfalle beſtimmt werden. Für die Verdunkelung werden teils Stoff-, teils Holz-, teils Wellblechläden angewendet.

Bei der Verglaſung der Deckenlichter iſt behufs etwaiger Dekoration zu beachten, ob durch verziertes Mattglas uſw. nicht Störungen der Beleuchtung eintreten können. Auch iſt zu berückſichtigen, daß zuweilen Sägedächer ſehr unangenehme Spiegelungen hervorrufen.

128. Orientierung und Viſierlinien.

Von der Stellung des Gebäudes zu den Himmelsrichtungen hängt weſentlich die Raumgruppierung ab, und zwar unter der Rückſicht, daß es für viele Räume notwendig iſt, ſie unmittelbar mit Sonnenlicht verſorgen zu können, bei anderen dagegen, daß alle Beſtrahlungen der Wände, insbeſondere der Fenſter, vermieden werden müſſen; letzteres iſt namentlich in Räumen für möglichſt konſtante Temperaturen uſw. der Fall. Sodann ſind zuweilen freie Abſeh-, Beobachtungs- oder Viſierlinien nach entfernten (außerhalb des Gebäudes liegenden) Feſtpunkten zu optiſchen Zwecken nötig.

Bezüglich der temperatur-konſtanten Räume empfiehlt ſich, wenn ſie nicht rein nördlich liegen können, mehr die Lage etwas nach Oſten gewendet als nach Weſten. Um auch die wichtigen inneren langen Viſierlinien zu erhalten, ordne man Fenſter- und Türöffnungen nach Achſen an, und zwar derart, daß die Viſierlinien die Feſtpfeiler, bezw. Pfeilerſtümpfe kreuzen oder berühren. Sehr empfehlenswert iſt dabei, die Viſierlinien mehrfach, auch in rechtwinkeliger Kreuzung, zu wiederholen, ſo daß ſie die Pfeilerſyſteme kreuzen, damit an allen Punkten mit Sonnenlicht gearbeitet werden kann oder Spiegelmeſſungen daſelbſt möglich werden. Flure, welche nicht einem fortwährenden ſtärkeren Verkehre ausgeſetzt ſind, ſind in ſolche Syſteme mit einzubeziehen. In aller Konſequenz iſt dies im phyſikaliſchen Inſtitut zu Graz (ſiehe unter d) durchgeführt.

Im phyſikaliſchen Inſtitut zu Straßburg u. a. O. konnten aus praktiſchen Rückſichten die Türen nicht in den Fenſterachſen liegen; deshalb ſind neben erſteren in den Zwiſchenwänden kleine Schlitzfenſter (leicht lichtdicht verſchließbar) angeordnet. In anderen Fällen findet man kleine Schlitzfenſter (in den Türachſen) in den Außenmauern angelegt, wodurch man den Vorteil erzielt, die Fenſterplätze jederzeit ausnutzen zu können.

129. Leitungen.

Alle phyſikaliſchen Inſtitute bedürfen einer reichlichen Ausſtattung mit ſolchen Anlagen, welche in der Regel mit Hilfe von Leitungen unmittelbar bis an die Verbrauchsſtellen geführt werden, allerdings in bald größerem, bald kleinerem Umfange, in bald ſtärkerem, bald geringerem Maße.

Die wichtigſten dieſer Leitungen bezwecken die Verſorgung der Arbeitsſtellen:

1) mit Leuchtgas,
2) mit Druckwaſſer,
3) mit Waſſerdampf, bezw. mit warmem Waſſer,
4) mit elektriſchen Strömen,
5) mit lebendiger Kraft und
6) mit Preßluft, unter Umſtänden die Erzeugung eines Vakuums, ferner
7) die Ableitung des Abwaſſers, der verdorbenen Luft uſw.

Bezüglich der Anlagen unter 1, 2, 4 und 7, welche häufig im Anſchluß an öffentliche Leitungen befriedigt werden könnten, iſt zuweilen geboten, von letz-

Digitized by Google

teren Abſtand zu nehmen, und die Notwendigkeit zu eigenen Anlagen gegeben. Bei allen Rohrleitungen beſteht nämlich die Gefahr, daß Geräuſch und Vibrationen aus fremden Gebieten in diejenigen des Inſtituts übertragen werden; auch iſt die Beeinfluſſung durch magnetiſche und Induktionsſtröme bei Metallleitungen in Erwägung zu ziehen.

Die Zuleitungen ſelbſt bedürfen der ſorgfältigſten Ausführung nicht allein; ſondern ihre Anlage gibt in jedem Falle Anlaß zu den gründlichſten und allſeitigſten Erwägungen. Wird durch die Vielzahl der geſonderten Leitungen eine ſehr verwickelte Anlage hervorgerufen, welche die Überſicht in nicht geringem Grade ſtört, ſo bietet doch ihre Verſchiedenartigkeit viele Vorteile, nicht allein materieller Natur, ſondern auch deshalb, weil ſie die Mittel bietet, diejenigen Teile an einzelnen Orten auszuſchließen, welche dort unbedingt zu Störungen Veranlaſſung geben würden uſw.

Hiernach kann oft Veranlaſſung zur Einführung eines ausgedehnteren techniſchen Betriebes vorliegen; inwiefern eine Zuſammenfaſſung oder Verteilung geboten iſt, kann nur bei Beſprechung der Einzelheiten angedeutet werden.

130. Verſorgung mit Leuchtgas.

Nicht allein zu Beleuchtungszwecken iſt in phyſikaliſchen Inſtituten Steinkohlengas notwendig, ſondern auch als örtliche Wärmequelle, weil leicht regelbar, beſonders beliebt; ferner iſt es in den meiſten Fällen das bequemſte Mittel zur Beſchaffung mechaniſcher Kraft, namentlich zum Betriebe von dynamo-elektriſchen Maſchinen. Daher wird zuweilen die Anlage eigener Bereitungsſtätten erforderlich werden, wobei Fettgas nach *Pintſch*'ſchem Syſtem den Vorzug vor ähnlichen finden dürfte.

Die Zuleitungen ſollen, mit Ausnahme der außerhalb der Gebäude liegenden, ſtets offen und ſichtbar ausgeführt werden; es empfiehlt ſich, die Rohrweiten um mindeſtens ein Drittel des Querſchnittes weiter zu wählen, als nach allgemein üblichen Verhältniſſen als auskömmlich erachtet wird, und außerdem die Hauptleitungen als ein geſchloſſenes (Ring-)Syſtem zu verlegen, alſo an zwei Seiten in das Gebäude einzuleiten; Veräſtelungen der Hauptrohre ſollten ſchon deshalb vermieden werden, weil bei eintretender Notwendigkeit einer Erweiterung oder Ausbeſſerung der Betrieb des ganzen Inſtituts beeinträchtigt wird. Zu dieſem Zwecke (wie auch zur beſſeren Überwachung) ſind in entſprechenden Abſtänden Abſperrhähne anzulegen, welche das Ausſchalten eines kleinen Verteilungsbezirkes ermöglichen, ohne in dem anderen den Zufluß zu hemmen. Behufs Erleichterung etwa ſpäter nötig werdender Erweiterungen werden zuweilen bei der Anlage ſchon Reſerveabzweige angelegt; indes iſt dies eine Vorſicht von zweifelhaftem Werte, weil erfahrungsmäßig die Vorſorge eine trügeriſche iſt. Dagegen empfiehlt es ſich in hohem Maße, Hauptleitungen tunlichſt wenig durch die Arbeitsräume ſelbſt zu führen, die Zahl der Ausläſſe nicht einzuſchränken, wohl aber Stellen, von welchen aus kleine Zweiglinien leicht anzuſchließen ſind, mit Reſerveausläſſen zu verſehen.

Bei Durchführung der Leitungen durch Wände und Decken iſt beſondere Vorſicht am Platze; die Rohre ſollten ſtets durch eingemauerte, etwas weitere Hülſenrohre durchgeführt werden. Der dichtende Abſchluß der Räume läßt ſich durch übergeſchobene Leder- uſw. Scheiben, durch Watte uſw. leicht erzielen.

Wo Muffen, Überſchieber, Hauptabzweige, Hähne uſw. dicht an der Wand liegen müſſen, ſind entſprechende Ausnſchungen vorzuſehen, um bei ſpäter gebotenem Abnehmen der Leitung mit den Schraubzangen arbeiten zu können, ohne die Wand zu beſchädigen.

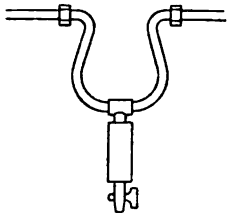
Digitized by Google

Zu vermeiden iſt das Durchlegen der Haupt- und Hauptzweigrohre durch ungewöhnlich ſtark geheizte Räume, überhaupt an beſonders erhitzten Stellen (an Schornſteinen uſw.), namentlich wenn die Endigungen in weſentlich kühlere Räume führen; denn es wird dann die Feuchtigkeitskapazität ſehr geſteigert; Manometer und die Niederſchläge der Abläſſe werden aufgeſaugt, und die Niederſchläge erfolgen an unerwünſchteſter Stelle.

Zu beachten iſt auch, daß in der Regel Rohrleitungen nicht an Wänden liegen ſollen, welche durch Kraftmaſchinen uſw. Erſchütterungen empfangen, weil ſonſt unliebſame Erſchütterungsübertragung erfolgt. Ein Mittel, ſolche abzumindern, wie auch bedeutendere, durch wechſelnde Wärmeeinflüſſe hervorgerufene Längenänderungen auszugleichen, iſt gegeben in der Einſchaltung von Überſchiebemuffen oder Hebern aus ſtarkem Bleirohr, an welche ſich zweckmäßig die Waſſerſäcke anſchließen, wie Fig. 124 zeigt. Solche dürfen natürlich nur an Stellen angebracht werden, welche keinerlei Feuersgefahr ausgeſetzt ſind.

Für die Zwecke einzelner Räume iſt das Aufſtellen von örtlichen kleineren Druckreglern und von Gasuhren oft dringlich. Dieſe ſowohl, wie auch die Manometer ſollten ſtets über Ausgüſſen angeordnet werden und nur an Stellen, welche mit einem nicht abſtellbaren, etwa entweichendes Gas unmittelbar über Dach abführenden Schlote verſehen ſind. Die Fälle ſind nicht ſelten, daß Manometer übergetreten oder zerbrochen ſind und Veranlaſſung zur Entweichung gegeben haben. Die daran befindlichen Abſperrhähne bieten keine Gewähr dafür, daß ſie zeitig geſchloſſen werden. Manometer mit Schwimmkugelventil, die keineswegs teuer ſind, erhöhen die Sicherheit.

Fig. 124.



Daß in und in der Nähe von Räumen zu magnetiſchen Zwecken entweder Blei- oder Kupferrohre, allenfalls Gummirohre, zu verwenden ſind, iſt ſelbſtverſtändlich.. Meſſingrohre ſind auf Magnetismus (infolge von Eiſen- und Nickelgehalt) zu prüfen.

131. Waſſerverſorgung.

Druckwaſſer wird unter allen Umſtänden zu den üblichen Reinlichkeitszwecken, zur Feuerſicherung uſw. erforderlich ſein. In dieſer Hinſicht kann der Verbrauch ein bedeutender werden, und zwar iſt dieſer nicht an wenige Zapfſtellen gebunden, ſondern er iſt faſt in allen Arbeitsräumen und auch in den Zimmern der Profeſſoren uſw. vorzuſehen.

Die Möglichkeit, die lebendige Kraft des unter ſtarkem Drucke zugeführten Waſſers zum Betriebe von Maſchinen in unmittelbarer Wirkung auszunutzen, z. B. zu Luftpumpen, zu Vakuum- und Kompreſſionszwecken (Gebläſen), ebenſo zu Kraftmaſchinen, von den ſchwerſten bis zu den allerkleinſten, ferner die Möglichkeit, die betreffenden Leitungen und Verbrauchsapparate aus Stoffen herzuſtellen, welche eine ſchädliche örtliche Einwirkung nicht ausüben können, endlich auch, wenn dies nötig, durch Vorwärmung oder Abkühlung dem Waſſer eine angemeſſene regelbare Temperatur zu geben, welche ſtörende Einflüſſe ausſchließt, ſteigern täglich die Verwendung des Druckwaſſers in ausgedehnteſtem Maße.

Gleichwie nun Rückſichten auf die Beſchaffenheit, ſo werden auch ökonomiſche Rückſichten oft eine eigene Waſſerförderung bedingen. Sowohl die bei allen Rohrleitungen, welche öffentliche Straßenzüge berühren, eintretende Gefährdung durch Übertragung von Stößen, als auch die Abhängigkeit von der Zuverläſſigkeit äußerer Zuleitung und deren oft unzulänglicher Druck können eine eigene Beſchaffungsanlage rechtfertigen, und zwar um ſo eher, wenn ohnedies

Digitized by Google

Gas- oder Dampfmaſchinenkraft zu anderen Zwecken bedingt iſt und das Zuſammenlegen der betreffenden Betriebsſtellen größere allgemeine Störungsfreiheit, Betriebsſicherheit und finanzielle Vorteile vereinigt.

Sowohl zur Aufſpeicherung für Notfälle beim Bezug aus öffentlichen Leitungen, wie auch bei Selbſtförderung werden Hochbehälter nötig ſein. Da nun ohne beſonderen Grund eine genügende Steigerung der Aufbauverhältniſſe der in Rede ſtehenden Inſtitute nur ſelten wünſchenswert iſt, könnte ein beſonderer Waſſerturm wohl von Nutzen ſein, indem ein ſolcher ſich zu meteorologiſchen Beobachtungen und Übungen leicht ausnutzen ließe. Auch könnte bei zweckmäßiger Anlage der Steig-, Fall- und Überlaufrohre ein ſolcher Turm zu Fall- (Pendel- und Manometer-) Verſuchen uſw. dienen; jedenfalls müßten dann aber auch die durch Winddruck, die durch die Rohrgeſtänge und die wechſelnde Belaſtung hervorgerufenen Erſchütterungen in Anſchlag gebracht werden. Selbſt die Brunnenanlagen können einen willkommenen Studienapparat abgeben, wie dies z. B. im Bernoullianum zu Baſel geſchehen iſt.

Bei Ausführung der Rohrleitungen, welche allenthalben zugänglich ſein ſollen, iſt mit größter Umſicht und Sorgfalt zu verfahren. Es empfiehlt ſich, die wagrechten Hauptrohre in waſſerdichte Rinnen unter den Fußböden und die lotrechten in weite, abgedichtete und verſchließbare Rohrſchlitze oder -Kaſten zu verlegen; dieſe Rinnen und Kaſten ſind an die Entwäſſerung anzuſchließen.

Auch die kleinen Zweigleitungen ſollen ſtets geſchützt liegen, und zwar derart, daß ein vorkommender Rohrbruch keine anderweitigen Schäden hervorrufen kann. Unter allen Verbrauchsſtellen müſſen ſelbſtredend Ausgußbecken mit genügendem Abfluß liegen. Zweckmäßigerweiſe wird auch in Räumen, welche nicht dauernd beaufſichtigt ſind, der ganze Fußboden oder mindeſtens der Teil in der Umgebung der Verbrauchsſtellen waſſerdicht, mit Gefälle nach einem zweiten Waſſerablauf, anzulegen iſt.

Ebenſo wie gegen Einfrieren, iſt auf Abhaltung oder Ablauf des Beſchlagwaſſers Bedacht zu nehmen, wie auch, zur Vermeidung unwillkommener Temperaturübertragungen, die Nähe von Warmrohren aller Art zu umgehen iſt. Desgleichen iſt auf Vermeidung der Übertragung von Erſchütterungen, magnetiſchen und magnet-elektriſchen Strömen uſw. zu achten; dazu eignen ſich Blei- und Kupferrohre, unter Umſtänden auch Hartglas und Hartgummi.

An denjenigen Stellen, an welchen Kraftmaſchinen angeſchloſſen werden, empfiehlt ſich die Anlage von kleinen Waſſermeſſern und von Manometern. Vor Einführung in das Gebäude erſcheint es angezeigt, einen Windkeſſel anzubringen.

132. Waſſerableitung.

Beim Durchführen der Waſſerleitungsrohre durch Wände, Mauern und Decken ſollen ſtets (wie bei Gasleitungen) Hülſenrohre Anwendung finden.

Abflußrohre aus Eiſen oder Blei ſollten möglichſt ausgeſchloſſen ſein, da es ſich kaum vermeiden läßt, daß in die Ausgüſſe Säuren uſw. gegoſſen werden und einen baldigen Verderb herbeiführen. Rohre aus Aſphalt haben ſich oft bewährt; doch möchte gut gebrannten Steinzeugrohren der Vorzug zu geben ſein, welche entweder mit Aſphalt oder Paraffinſtricken gedichtet werden. Die Waſſerverſchlüſſe müſſen vollſtändig zugänglich ſein; ferner iſt es angezeigt, ſämtliche Abflüſſe zu vereinigen und am Übergange der Abflußleitung in die öffentliche Leitung uſw. eine kleine, leicht zugängliche Sammelgrube anzulegen, in welcher alles mitgeriſſene Queckſilber ſich ablagern kann. Eine größere Sammelgrube wird ſtets unvermeidlich ſein, wenn auch nur an einzelnen Stellen viel mit konzentrierten Säuren und Salzen gearbeitet wird.

Digitized by Google

Eine gewiſſe Vorſicht iſt beim Durchführen von Entwäſſerungsrohren durch Räume zu magnetiſchen Zwecken geboten; ſelbſt Steinzeugrohre ſind nicht ſtets genügend eiſenfrei. Eine weit größere Gefahr liegt indes darin, daß der Eiſenſchlamm, welcher ſich beim Ausſpülen der Waſſerleitungs-, Dampfrohre uſw. im Abflußrohre ſammelt, zu Magneteiſenſtein ſich umbildet und in den ſonſt eiſenfreien Rohren vollſtändig geſchloſſene Leitungen bildet.

133. Verſorgung mit Waſſerdampf.

Waſſerdampf kann in phyſikaliſchen Inſtituten zunächſt für die allgemeinen Zwecke der Heizung und Lüftung des Gebäudes Anwendung finden; für die hierbei notwendigen Rohrleitungen haben die gleichen Rückſichten Geltung wie die in Art. 130 bis 132 ſchon angeführten. Abgeſehen hiervon wird die Zuleitung von Waſſerdampf höherer oder niederer Spannung und Trockenheit in vielen Laboratorien als eine abſolute Notwendigkeit angeſehen, in anderen auch wiederum als entbehrlich oder gar die dadurch gebotenen Vorteile, wegen der damit verbundenen Gefährdungen, als „zu teuer erkauft“ angeſehen.

Sobald Dampf als bewegende Kraft oder zu Zwecken der Wärmeübertragung (namentlich zu Heizzwecken) aus allgemeinen Gründen zuläſſig oder erwünſcht iſt, wird man die Nutzbarmachung zu Unterſuchungs- und Studienzwecken nicht leicht zurückſtellen können. In einem ſolchen Falle empfiehlt es ſich, den zu wiſſenſchaftlichen Zwecken benötigten Dampf nicht aus Leitungen, welche weſentlich anderen Zwecken entſprechen ſollen, zu entnehmen.

Die Verſuche, welche mit geſpannten Dämpfen anzuſtellen ſind, können größtenteils in der Nähe der Dampfentwickler vorgenommen werden und ſind gewöhnlich nicht ſo enge an die Zeit gebunden, daß man zu wiſſenſchaftlichen Zwecken größere Keſſelanlagen in die Mitte der Laboratorien verlegen müßte, zumal, da die wichtigſten Unterſuchungen nur in unmittelbarer Beziehung zum Dampfentwickler ſtehen und für ganz allgemeine Verſuche kleine Apparate vollſtändig ihren Zweck erfüllen.

Bezüglich unerwünſchter Erſchütterungs- und Wärmeübertragung und magnetiſcher Einflüſſe iſt auf die vorſtehenden Artikel zu verweiſen.

134. Verſorgung mit elektriſchem Strom.

Sowohl zu allgemeinen Beleuchtungszwecken, als auch für gewiſſe geſonderte experimentelle Arbeiten, unter Umſtänden auch zur Lieferung von Betriebskraft, ſind elektriſche Kraftſtröme heute unentbehrlich geworden. Man verwendet nicht allein Batterieſtrom, ſondern auch durch mechaniſche Kraft erregten. Ob Dampf-, Gas- oder Waſſerkraftmaſchinen zur Erzeugung des letzteren verwendet werden ſollen, läßt ſich nur nach örtlichen und finanziellen Verhältniſſen entſcheiden; auch die Frage, ob zentrale oder verteilte Anlagen, ob letztere im Gebäude oder in einem beſonderen Hauſe anzulegen ſeien, unterliegt gleichen Erwägungen. Ein Raum für Akkumulatorenbatterien wird wohl niemals fehlen dürfen.

Bei der Ausführung der Leitungen iſt zu beachten, daß zum Durchführen durch Decken und Wände die betreffenden Öffnungen zeitig auszuſparen und mit eingelegten Porzellan- oder Glasrohren auszufüttern ſind. Um durch Verlegen der Drähte und Kabel keine Beſchädigungen an den Wänden hervorzurufen, tut man wohl, ſie auf geſimsartig die Räume umziehenden Holzbrettchen zu befeſtigen oder in beſonderen Rohren zu verlegen.

Vorſicht iſt in der Nähe von Räumen zu magnetiſchen uſw. Verſuchen und Meſſungen geboten, wie auch bei ſtärkeren Kabeln die Nähe metalliſcher Rohrzüge, Wellen, Balken uſw. zu meiden iſt.

Zur Herſtellung von Erdſchlußleitungen dürfen Brunnenſchächte, welche zu anderweitigen phyſikaliſchen Verſuchen dienen, nicht benutzt werden.

Digitized by Google

135. Zuführung von Preßluft uſw.

Zu manchen Verſuchen gehört auch ein beſtimmter Vorrat von atmoſphäriſcher Luft, welcher auf eine höhere Spannung gebracht iſt, wie z. B. bei Verſuchen mit geſteigerten Verbrennungs- und Schmelzhitzegraden uſw. Die ſehr einfachen Gebläſe- und Luftpumpeneinrichtungen, welche durch reichliche Hochdruck-Waſſerleitungen allenthalben ſich leicht herſtellen laſſen, haben in vielen Fällen ausgedehntere Leitungen für Preß- und Leerluft entbehrlich gemacht. Dennoch wird in Anſtalten, in welchen Luft von hohem Druck, bezw. von ſtarker Verdünnung vielfache Anwendung findet, die Lieferung von einem Zentralkraftpunkte ſchon aus dem Grunde angezeigt erſcheinen, weil damit der Laborant, von der Beaufſichtigung der Sondervorrichtung befreit, von ſeiner Arbeit nicht abgelenkt wird.

Gefährdungen allgemeiner und beſonderer Einrichtungen ſind bei den bezüglichen Leitungen nur in dem Sinne zu verhüten, als fremde Temperatur, Geräuſch und Vibrationen dadurch fortpflanzbar werden, auch bei metalliſchen Leitungen in Hinſicht auf magnetiſche Einflüſſe die Natur des angewandten Metalles in Betracht kommt. Bei Preßluftführung iſt noch die weitere Rückſicht zu beobachten, daß die Luft vorher auf einen genügenden Trocknungsgrad gebracht werde, wenn ſchädliche Niederſchläge und Eisbildungen vermieden werden ſollen; letztere können ſogar die Tätigkeit der Apparate lähmen.

136. Verſorgung mit Triebkraft.

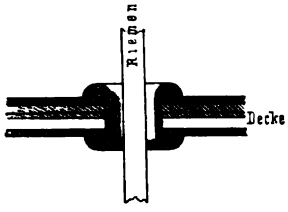
Wenn es aucht leicht iſt, mittels der vorbenannten Hilfsmittel, als Gas, Druckwaſſer, Waſſerdampf und Elektrizität, an jedem beliebigen Punkte mechaniſche Kraft zu erzeugen und in kleineren Verhältniſſen ſolches auch geſchieht, ſo wird dies jedoch als wenig rationell anzuſehen ſein, wenn es ſich um größeren Kraftbedarf handelt und beſonders, wenn der Bedarf in mehreren, nicht zu weit zerſtreut liegenden Stellen eintritt. Schon zum Betriebe der Luft-Zu- und Ableitung ſind in der Regel Kraftmaſchinen nötig, ebenſo wie ſie zur Entwickelung von Dynamoelektrizität und zur Sicherung ausgiebiger Druckwaſſerverſorgung ſelten zu entbehren ſind. In allen größeren ſelbſtändigen Inſtituten iſt man daher auf eine zuſammenfaſſende Geſtaltung der Kraftmaſchinenanlage angewieſen. Hierdurch iſt zunächſt eine größere Störungsfreiheit der Arbeitsräume geſichert, namentlich dann, wenn die Anlage ſich außerhalb des Gebäudekörpers ermöglichen läßt; anderenfalls iſt größte Vorſicht geboten. Durch die Zentralanlage wird es ſich zwar nicht gerade vermeiden laſſen, für Waſſerförderung, Lüftung, Elektrizitätserzeugung und freie mechaniſche Triebkraft zu Werkſtättenzwecken und Kraftexperimenten mehrerlei Maſchinen anzuordnen; doch laſſen ſich letztere dann derart vereinigen, daß ſie ſich gegenſeitig unterſtützen, alſo bei Außerbetriebſetzung der einen die andere zum Erſatz benutzt werden kann. So laſſen ſich u. a. die Maſchinen zu beſtimmten Tagesſtunden in verſchiedener Weiſe verwenden, z. B. am Tage zur Luft-, des Abends und des Morgens zur Waſſerverſorgung uſw. Vor allem beſteht indes ein beſonderer Gewinn in der mit der Zentraliſation möglichen ausreichenden Kontrolle und Koſtenermäßigung, ſowie in der Erhaltung wohlgeſchulten Perſonals, bezw. in der ausreichenden Beſchäftigung des letzteren.

Lange Wellenleitungen erzeugen ſtets Erſchütterungen; doch iſt durch frei ſchwingende Spitzenlager ein Mittel geboten, ſie auf ein geringſtes Maß herabzubringen. Ferner laſſen ſich magnetiſche Einflüſſe nur ſehr ſchwer umgehen; daher iſt die parallele oder ſpitzwinkelige Lage zur magnetiſchen Richtung des Ortes möglichſt zu vermeiden. Riemenübertragungen, namentlich ſehr raſch laufende, entwickeln Elektrizität, und bei unvorſichtiger Konſtruktion können die

Digitized by Google

abſpringenden Funken ernſtliche Gefahren bringen. In Räumen, in denen feuergefährliche Gegenſtände den Riemenleitungen nahe kommen, vor allem, wenn darin brennbare Gaſe ſich entwickeln oder verbreiten können, werden beſondere Vorkehrungen dagegen zu treffen ſein. Zu dieſem Zwecke vermeidet man in ſolchen Räumen das Durchführen der Riemen durch die Decken, oder man umgibt die Riemenleitung mit unverbrennlichen Kanälen und vermeidet am Austritt der Riemen alle ſcharfen Kanten. Auch iſt die in Fig. 125 angedeutete Konſtruktion vorteilhaft, wobei es noch angezeigt erſcheint, dicht unter der Decke ein unverſchließbares Entlüftungsrohr anzubringen, um daſelbſt allen Gasanſammlungen vorzubeugen; durch die ausgerundete Umgebung des Riemenſchlitzes wird das Abſpringen von Funken an den ſcharfen Rändern der Decke vermieden.

Fig. 125.



Daß Riemenzüge in der Nähe von Türen, Durchgängen uſw. mit Schutzvorkehrungen zu umgeben ſind, iſt ſelbſtverſtändlich.

137. Heizung und Lüftung.

Für die Heizung und Lüftung der phyſikaliſchen Inſtitute ſind die folgenden Geſichtspunkte zu berückſichtigen. Bei allen Luft-Zu- und Abführungen ſind möglichſt große Querſchnitte und Verteilung der Ein- und Abgangsſtellen anzuordnen. Höher erwärmte Luft, als die verlangte Raumtemperatur beträgt, iſt nur ſelten zuläſſig und gewöhnlich auf die Hörſäle und Flure beſchränkt. Daher iſt man bei einer Fernanlage häufig auf Warm- und Heißwaſſer- oder Dampfheizung angewieſen; jedoch iſt in Räumen, in welchen feinere Arbeiten vorzunehmen ſind, die Durchleitung der Rohrſtränge gewöhnlich nicht zuläſſig.

Um den Zufälligkeiten der Fernheizungen zu entgehen, welche vielerlei Beobachtungen beeinträchtigen können und namentlich die ſelbſtändige Regelung in einzelnen Räumen erſchweren, hat man vielfach zur gewöhnlichen Ofenheizung zurückgegriffen. Kachelöfen werden dabei häufig, behufs der Staubvermeidung, von Vorgelegen in den Fluren geheizt.

Wo billiges Leucht- oder Heizgas zu beſchaffen iſt, dürfte es ſich empfehlen, nur Gasöfen anzuwenden. Bei Heiß- und Warmwaſſer-, ſowie bei Dampfofenheizung iſt es vorteilhaft, die Ofenmäntel mit der Waſſerleitung ſo zu verbinden, daß ein raſches Durchſpülen ermöglicht wird.

Rückſicht auf die Wahl der Materialien im magnetiſchen Sinne wird ſtets zu nehmen ſein. Die Vorkehrungen zum Abhalten ſchädlicher Wärmeſtrahlungen ſind ſchon in Art. 126 (S. 171) beſprochen worden.

138. Fußböden.

Im allgemeinen ſind ſehr feſte, wenig ſchwingende und leicht rein zu haltende Fußbodenkonſtruktionen erforderlich; doch wechſeln die zu erhebenden Anſprüche je nach den in den einzelnen Räumen vorzunehmenden Arbeiten.

Am zweckentſprechendſten wäre es, ſämtliche Räume flach zu wölben, bezw. vollſtändig flache (Beton- oder Gips-) Decken herzuſtellen; doch erleidet ihre Ausführung mit Rückſicht auf magnetiſche Arbeiten meiſt enge Beſchränkung. Die Anwendung nicht zu maſſiger Eiſenbalken iſt in der Nähe von magnetiſchen Räumen um ſo weniger gefährlich, je mehr ihre Richtung von der wahren Magnetlinie (Pollinie) abweicht. Terrazzobelag, Stampfaſphalt und Eichenſtab-Fußboden in Aſphalt werden durchgängig am zweckmäßigſten ſein; doch können unter Umſtänden auch ſcharf gebrannte Tonflieſen den Vorzug verdienen, wie wiederum in einem großen Teile der Räume Eichen-, Kiefer- und Tannenböden auf Holzbalken

Digitized by Google

vollſtändig genügen. Zweckmäßig iſt, ſowohl zur Staubverhütung, wie um raſcher Abnutzung vorzubeugen, die hölzernen Fußboden zu bohnen.

Vortretende (erhöhte) Türſchwellen ſind möglichſt zu vermeiden; wo ſolche wegen der Staubabhaltung notwendig ſind oder, wie ſehr häufig und zweckmäßig geſchieht, die Böden ganz oder mit Streifen von Linoleum belegt werden ſollen, gibt man ihnen nur ca. 2,5 mm Vorſprung. Die Staub- und Luftdichtung läßt ſich durch andere, minder ſtörende Mittel erreichen, wie z. B. doppelte Filztuchſtreifen, welche in Kantenausfalzungen der Türen befeſtigt ſind uſw.

In Räumen, in welchen viel mit Flüſſigkeiten, namentlich mit ätzenden (Säuren, Salzen, Alkalien), gearbeitet wird, verdienen Aſphaltböden vor allen anderen den Vorzug. Wenn aus ſonſtigen Rückſichten ſich ſolche nicht im ganzen Raume durchführen laſſen, ſo verſieht man doch die beſonders gefährdeten Arbeitsſtellen damit und legt den Belag etwas tiefer, an den Rändern aufgekippt, mit Gefälle.

Ganz beſondere Aufmerkſamkeit iſt den Orten zuzuwenden, wo mit Queckſilber gearbeitet wird, ſowohl um die Verluſte an dem teueren Metall einzuſchränken, als auch um den Queckſilberkrankheiten, welche die Verdunſtung allmählich verurſacht, vorzubeugen. Am ſicherſten iſt auch hierfür Aſphalt. Hierbei iſt, falls die betreffenden Stellen gleichzeitig zu Arbeiten mit anderen Flüſſigkeiten dienen ſollen, beſondere Vorſicht nötig, damit das Queckſilber nicht in die Ausgüſſe gelangt. Waſſerverſchlüſſe werden dadurch ganz verſtopft, und beim Überſchießen dieſer können anſchließende, tiefliegende, wagrechte Rohre durchgeſchlagen werden. Waſſerverſchlüſſe aus anderen Metallen als Eiſen werden dadurch unbedingt undicht; Blei amalgamiert zwar nicht, doch wird es durchſaigert; Lötſtellen werden natürlich ſofort undicht.

Zum Schutze gegen Verluſte und obige Nachteile werden vor der Einmündung in die Abflußbecken kleine Queckſilberrinnen angeordnet, die etwas tiefer liegen als die Oberkante der Ausgüſſe und aus welchen das Queckſilber ausgepumpt werden kann. Um zu verhüten, daß ſich auch Säuren darin anſammeln, läßt man durch dieſe Rinnen fortwährend Waſſer rieſeln.

139. Wand- und Deckenflächen uſw.

Aus Reinlichkeitsgründen ſind glatte Wände mit abwaſchbarem Anſtrich allen anderen vorzuziehen. Wachsfarbenanſtriche haben ſich am beſten bewährt, und zwar auch in Rückſicht auf den Koſtenpunkt; gleichzeitig verhindern ſie in optiſchen Räumen mißliebige Spiegelungen, was unter Umſtänden auch in denjenigen Räumen zu beachten iſt, welche etwa aushilfsweiſe zu optiſchen Verſuchen in Anſpruch zu nehmen ſind. Für Decken begnügt man ſich oft mit weißem Leimfarbenanſtrich, um eine reichliche Lichtzerſtreuung zu erzielen.

In ſpektral-analytiſchen Räumen wünſcht man zuweilen nur ſtumpfrötliche Töne, allenfalls weiße Decken. Hierbei iſt darauf zu achten, daß die Maler die Gewohnheit haben, alle Färbungsabſtufungen durch Miſchungen mit Blau zu erzielen, und zwar auch namentlich, um ſchwarze Töne gegen rote ſcharf abzuſetzen. Da gerade die blauen Töne in ſolchen Fällen ängſtlich zu vermeiden ſind, iſt auch eine ſtrenge Überwachung in dieſem Sinne notwendig.

In der Nähe der Seeküſten wird zum Weißen der Decken oft eine Kalkfarbe aus Seemuſchelſchalen (ſog. Auſternweiß) verwendet; in optiſchen, namentlich in Dunkelräumen iſt dieſes Farbmaterial nicht zuläſſig, weil es phosphoreſzierend wirkt. Ein Gleiches iſt bei Anwendung von Beinſchwarz auf friſchem Kalkputz

Digitized by Google

beobachtet worden[160]). Auch bei Barytfarben iſt Vorſicht geboten, namentlich, da ſie zuweilen Spuren von Flußſpat enthalten.

Alle Dekorationen werden möglichſt ſchlicht gewünſcht. Geſimſe, Kapitelle, Schnitzformen an Möbeln uſw. ſind im Intereſſe der Reinhaltung (Vermeidung von Staubanſammlungen) tunlichſt einzuſchränken. Ein Gleiches gilt bezüglich der farbigen Ausſtattung, bei welcher keine ſtechenden Gegenſätze, welche das Auge der Beſchauer angreifen, zuläſſig ſind. Auch bei der inneren Einrichtung ſind Ecken und Kanten möglichſt abzurunden.

Zweckmäßig iſt es, bei den Türen anſtatt der Drückerklinken nur Rundgriffe (welche leicht gehende Schlöſſer bedingen) zu verwenden, um das Öffnen mit dem Ellenbogen unmöglich zu machen, wobei Beſchädigungen der durchzutragenden Inſtrumente geradezu veranlaßt werden. Daß die Beſchläge an einzelnen Stellen eiſenfrei ſein müſſen, iſt zu beachten, namentlich derjenigen, die den Ort wechſeln.

Beliebt iſt die Trennung des Schlüſſels und des Riegelſchloſſes; erſteres iſt in Augenhöhe, letzteres in einer Höhe von 0,95 bis 1,00 m über dem Fußboden anzuordnen.

140. Einrichtungsgegenſtände.

Bezüglich der Einzelausbildung der in vielen Arbeitsräumen, namentlich aber im Hörſaal und im Vorbereitungszimmer notwendigen Sammlungsſchränke, Abdampfſchränke oder -Kapellen, Herde, Ausgüſſe uſw. ſei auf die betreffenden Einrichtungen der chemiſchen Inſtitute (ſiehe das folgende Kapitel) verwieſen; Gleiches gilt von den Sitzen.

Auch die Vortrags- oder Experimentiertiſche in den großen Hörſälen unterſcheiden ſich von jenen in chemiſchen Inſtituten nur durch das in Art. 142 noch Vorzuführende; die Arbeitstiſche in den Laboratoriumsräumen ſind ebenfalls denjenigen für chemiſche Arbeiten nachgebildet, wobei jedoch die entſprechenden Vereinfachungen eintreten; zuweilen ſind ihre Füße mit Schrauben zum Feſtſtellen verſehen.

c) Haupträume.

141. Großer Hörſaal.

In größeren phyſikaliſchen Inſtituten ſind in der Regel zwei Hörſäle vorhanden. Der eine, der größere davon, dient für die experimentell-demonſtrativen Vorleſungen, der andere, kleinere für Vorträge über theoretiſche, bezw. mathematiſche Phyſik und für ſonſtige mit Demonſtrationen nicht verbundene Vorleſungen. Eine Vermehrung der Vortragsſäle tritt nur dann ein, wenn auch die techniſche Richtung der Phyſik beſonders gepflegt werden ſoll.

Dies iſt z. B. im Polytechnikum zu Budapeſt (ſiehe Art. 114, S. 144) der Fall, wo ein beſonderer Hörſaal für techniſche Phyſik beſteht und ein chemiſches Laboratorium damit verbunden iſt; in dieſem Hörſal werden auch die Vorleſungen über techniſche Chemie abgehalten.

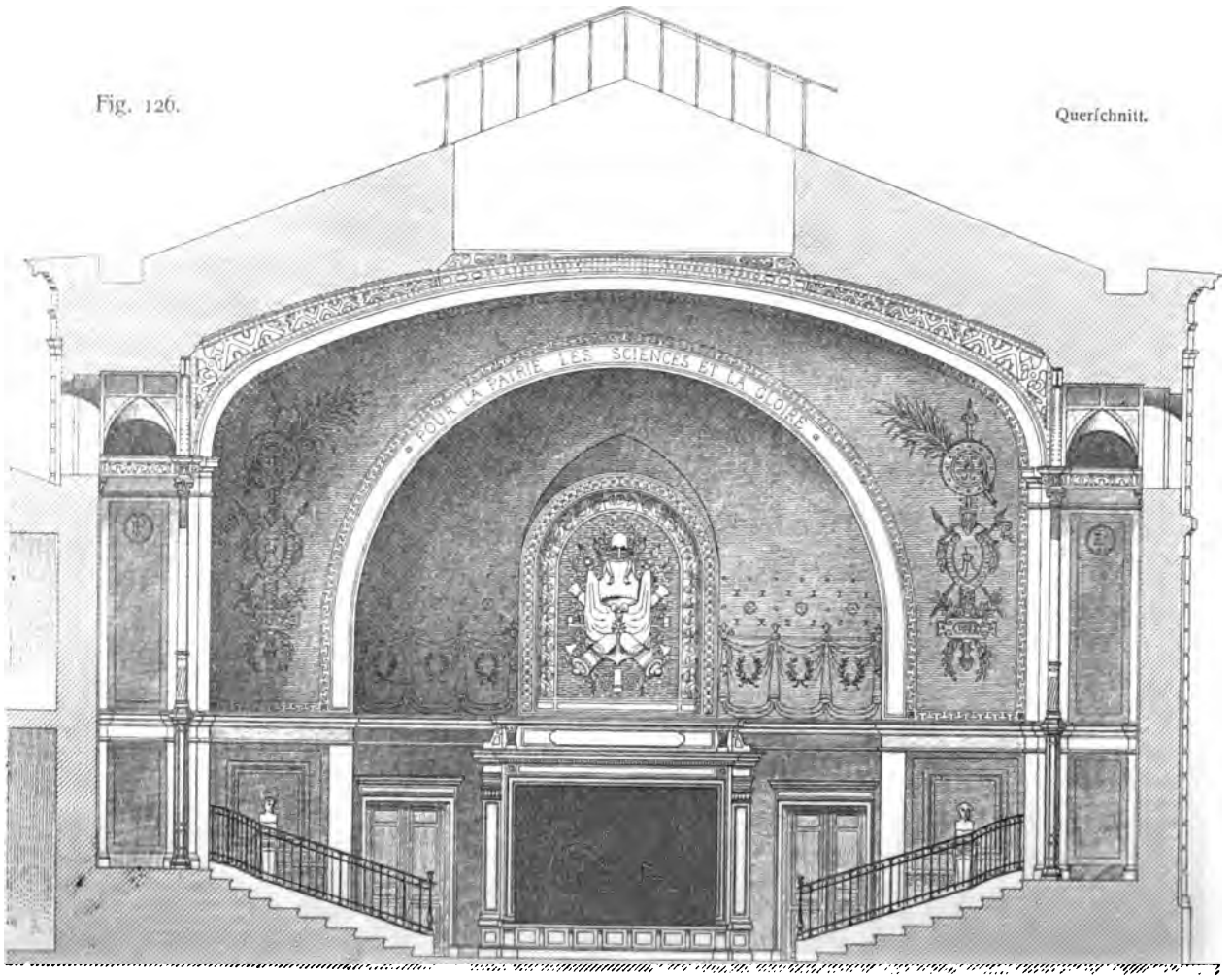
Hörſäle von nahezu quadratiſcher Grundform finden die häufigſte Anwendung und haben ſich bewährt; auch ſolche ſind entſprechend befunden worden, bei denen die Tiefe (in der Richtung der Geſtühlreihen gemeſſen) größer iſt als die Länge. Wenn jedoch letztere die erſtere weſentlich überſteigt, ſo leidet darunter das Sehen nach dem Experimentiertiſch.

[160]) Wie vorſichtig man mit Anwendung von ſelbſtleuchtenden Farben ſein muß, geht aus folgendem hervor. In einem phyſikaliſchen Inſtitute war es unbemerkt geblieben, daß der Kaſtellan die ſämtlichen Türen mittels *Balmain*'ſcher Leuchtfarbe numeriert hatte. Eine ſolche Tür wurde zum Aufhängen von farbigen Zeichnungen benutzt, die bei ſehr gedämpftem künſtlichem Lichte photographiert werden ſollten. Natürlich wurde, da die Nummern bei Tageslicht kaum erkenntlich waren und die Verdunkelung des Raumes erſt nach erfolgter Vorbereitung (nach dem Aufhängen der Bildtafeln) geſchah, auch der ſchwache Schimmer der Leuchtfarbe unter dem auf die Bildfläche auffallenden ſchwachen Lichte nicht bemerkt; aber die Ergebniſſe des photographiſchen Verfahrens waren ſämtlich mit „Nr. 11“ gequert. Die betreffenden Platten waren im Inſtitute ſelbſt präpariert, und man glaubte daher erſt an einen Fehler im Papier, der aber nicht entdeckt werden konnte. Um endlich hinter die geargwohnte Urſache zu kommen, ſollte die fragliche Arbeit nachts, ohne alle andere Vorbereitung, vorgenommen werden, was denn natürlich zu der richtigen Entdeckung führte.

Digitized by Google

Fig. 126.

Querſchnitt.

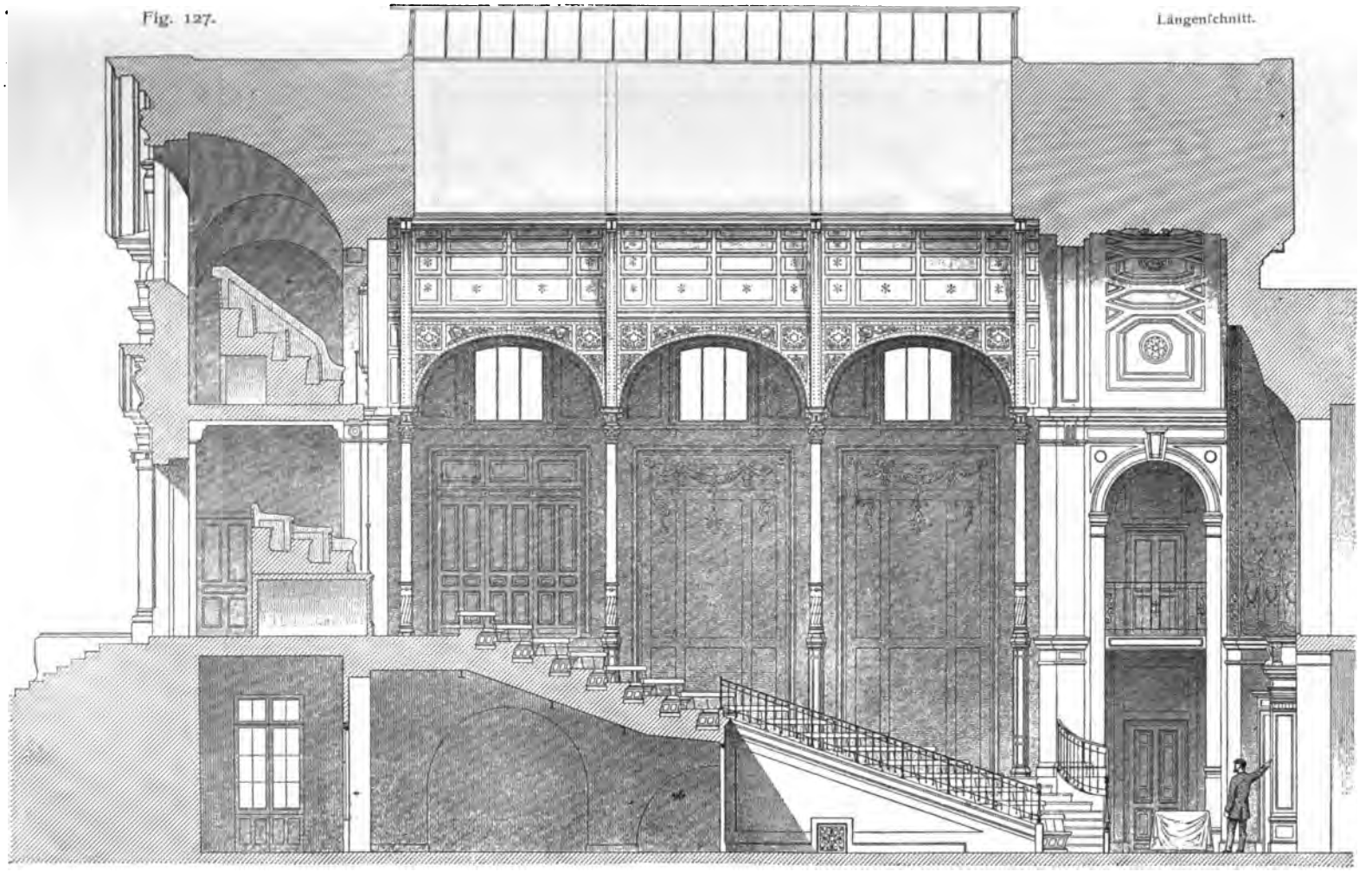


1:125

Arch.: *Moyaux.*

Digitized by Google

Fig. 127. Längenſchnitt.



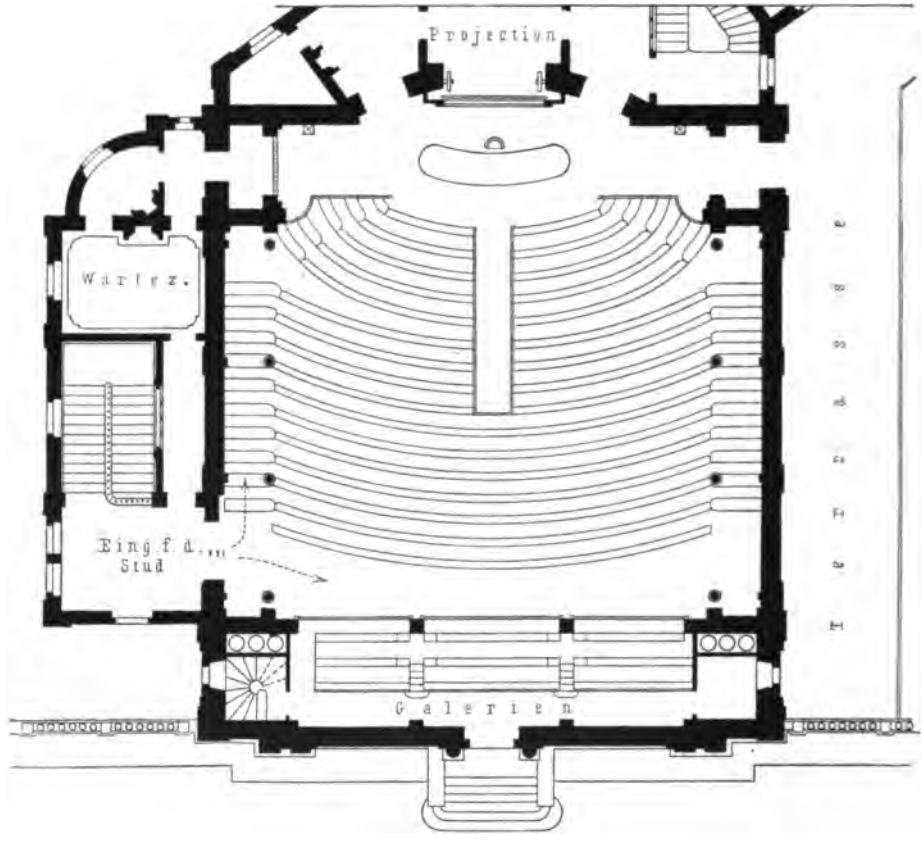
Phyſikaliſcher Hörſaal der *École polytechnique* zu Paris[161]).

Digitized by Google

Es iſt deshalb kaum anzunehmen, daß der in Fig. 126 bis 128[161]) dargeſtellte Hörſaal der *École polytechnique* zu Paris und der durch Fig. 129 bis 132 veranſchaulichte große Hörſaal des mathematiſch-phyſikaliſchen Inſtituts an der Univerſität zu Marburg ſich in der fraglichen Richtung als günſtig erweiſen.

Man kann im großen Hörſaal zwei Abteilungen unterſcheiden, zunächſt die räumlich größere, in welcher das Geſtühl für die Zuhörer Platz findet — Zuhörerabteilung, und dann diejenige, in welcher ſich während der Vorleſung der Dozent aufhält, wo die Experimente und ſonſtigen Demonſtrationen vorgenommen werden uſw.; dieſe Abteilung ſoll kurzweg die Experimentierabteilung genannt werden.

Fig. 128.



Grundriß zu Fig. 126 u. 127[161]).

Bezüglich der Geſtaltung und Einrichtung der Zuhörerabteilung im allgemeinen gilt das bereits in Art. 5 ff. (S. 9 ff.) Geſagte, an welcher Stelle Hörſäle für mit Demonſtrationen verbundene Vorträge abgehandelt worden ſind. Hier wäre hervorzuheben, daß das Geſtühl das flüchtige Nachſchreiben, bezw. Skizzieren geſtatten ſoll und daß man darauf Rückſicht zu nehmen hat, daß der Aufbau mancher zu Vorleſungsverſuchen gebrauchten Apparate, auch verſchiedene Verſuche ſelbſt, nicht von allen Plätzen des Saales genügend überſehen werden können, deshalb nicht ſelten ein Platzwechſel notwendig wird. Aus dieſem Grunde

[161]) Nach: *Encyclopédie d'arch.* 1883, Pl. 846, 847, 852.

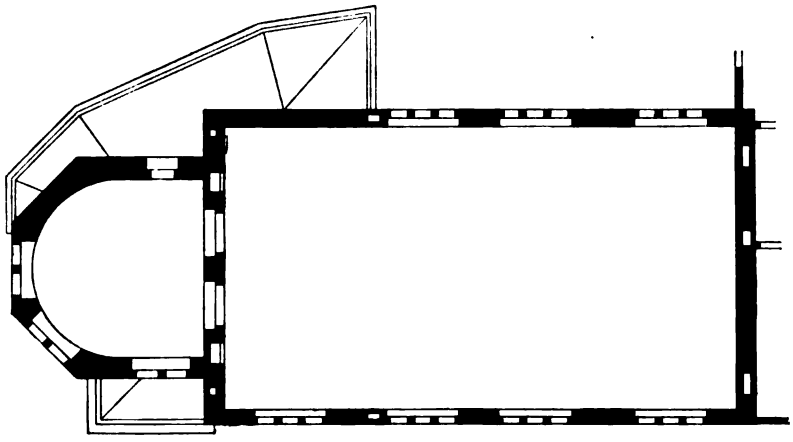
Digitized by Google

bemeſſe man die einzelnen Sitzplätze nicht zu knapp und ordne auch bequeme Zugänge zu ihnen an.

Die Sitzbänke nicht mit Schreibpulten zu verſehen, iſt nicht zu empfehlen; dies iſt nur dann zu rechtfertigen, wenn der Saal eine ungewöhnlich große Zahl von Zuhörern faſſen und im Intereſſe guten Sehens keine zu großen Abmeſſungen erhalten ſoll.

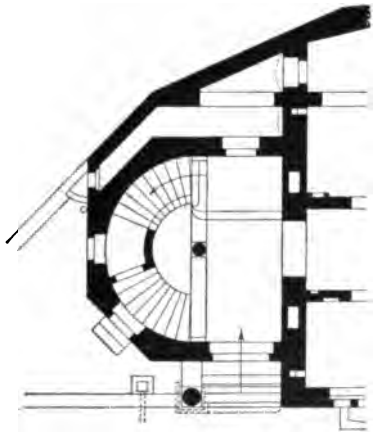
Solches iſt bei dem durch Fig. 126 bis 128 dargeſtellten Hörſaal der *École polytechnique* zu Paris geſchehen. Dieſer enthält 420 Sitzplätze (wozu noch die 150 Plätze auf den beiden Galerien kommen) und iſt doch nur 18,20 m breit und 18,00 m tief.

Fig. 129.



I. Obergeſchoß.

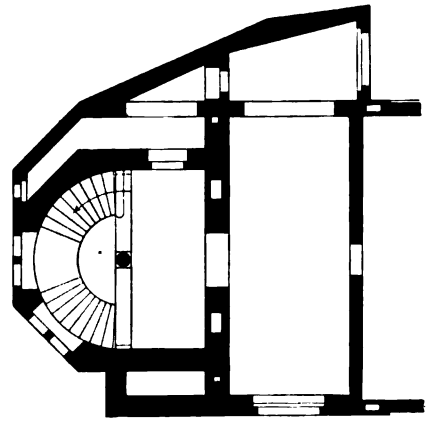
Fig. 130.



Erdgeſchoß.

1/250 w. Gr.

Fig. 131.



Zwiſchengeſchoß.

Großer Hörſaal des mathematiſch-phyſikaliſchen Inſtituts an der Univerſität zu Marburg.

Der Hohlraum unter dem meiſt ſtark anſteigenden Geſtühl wird, namentlich im rückwärtigen, höheren Teile, in der Regel ausgenutzt, ſei es als Vorratsraum oder als Heizkammer, ſei es als Kleiderablage für die Zuhörer; letzteres iſt nur dann ſtatthaft, wenn der Zugang für die Studierenden an dieſer Saalſeite gelegen iſt. Bei dem eben erwähnten Hörſaal des mathematiſch-phyſikaliſchen Inſtituts zu Marburg (Fig. 129 bis 132) iſt eine ſolche Anordnung getroffen.

Freiſtützen, welche die Decke tragen, ſtören ſtets und ſollten deshalb ver-

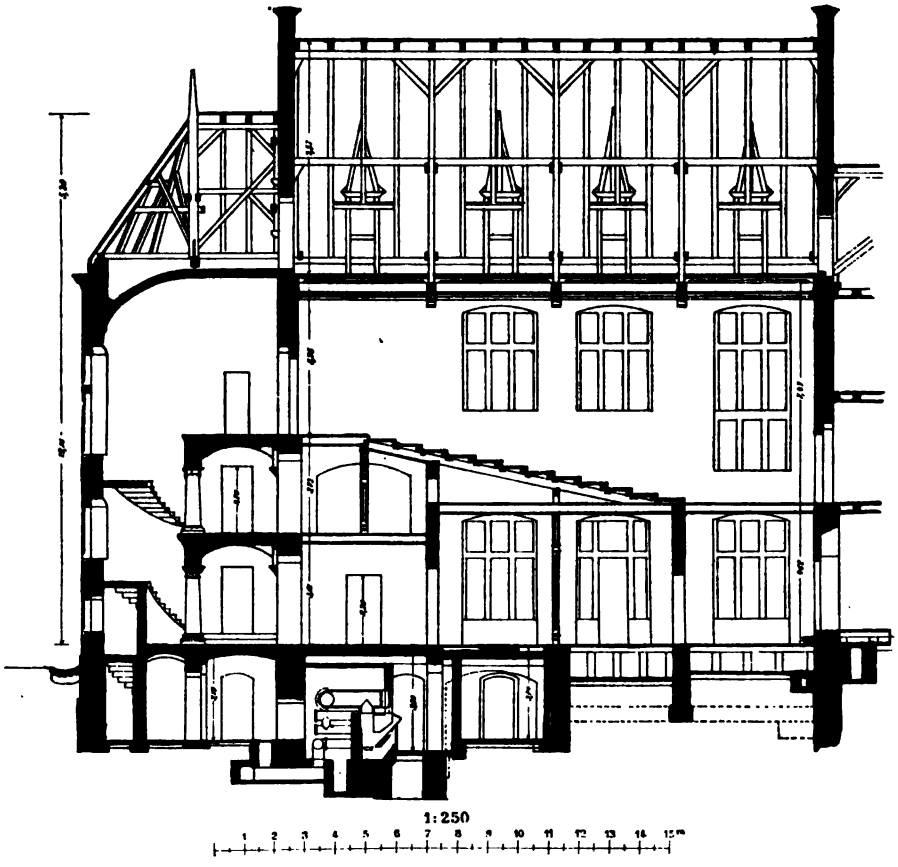
Digitized by Google

mieden werden; ſie kommen auch nur vereinzelt vor (z. B. in der Techniſchen Hochſchule zu Aachen).

Der große Hörſaal wird naturgemäß mit den bei weitem mannigfaltigſten Einrichtungen verſehen, da ja darin Verſuche aus allen Gebieten der Experimentalphyſik ausgeführt werden; er muß daher faſt alle im Inſtitut ſonſt auftretenden Einrichtungen aufweiſen.

Möglichſt gute Tagesbeleuchtung iſt für einen ſolchen Hörſaal eine Hauptbedingung; insbeſondere iſt hoch einfallendes Licht erwünſcht; infolgedeſſen werden hoch gelegene Fenſter bevorzugt oder auch Deckenlicht (Fig. 126 bis 128) heran-

Fig. 132.



Längenſchnitt zu Fig. 129 bis 131.

gezogen. Sämtliche Fenſter und die Deckenlichter ſind mit geeigneten Verdunkelungsvorrichtungen zu verſehen, von denen bereits in Art. 127 (S. 172) die Rede war. Die Anlage ſoll ſo getroffen ſein, daß man vom Platze des Vortragenden aus entweder alle Lichtöffnungen gleichzeitig oder auch nur einzelne davon verdunkeln kann. Durch geeignete Anordnung von Schnurzügen, Rollen und Kurbeln läßt ſich dies in einfachſter Weiſe erreichen.

Die bezügliche Einrichtung im großen Hörſaale des phyſikaliſchen Inſtituts zu Straßburg, welche der zu gleichem Zwecke im chemiſchen Inſtitut zu Graz dienenden nachgebildet wurde, iſt in Fig. 133 [102]) veranſchaulicht. Die Rollvorrichtungen der an den Fenſtern angebrachten Roll-

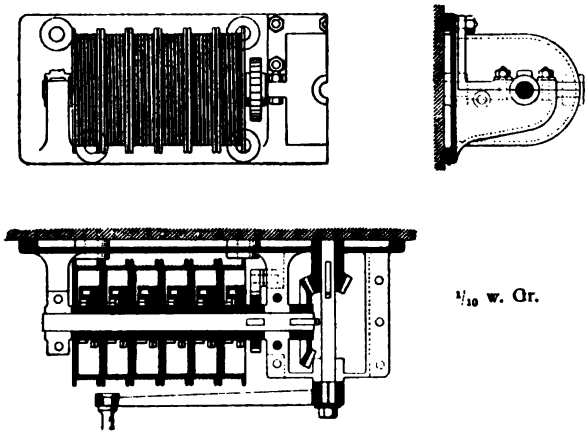
[102]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1884, Bl. 66.

Digitized by Google

vorhänge ſind durch dünne Seilchen aus Meſſingdraht mit Hanfſeele mit einer gemeinſchaftlichen, durch ein Triebwerk bewegten Welle verbunden; dabei werden ſie mehrfach über Leitrollen geführt und können durch eine Spannvorrichtung ſämtlich in die gleiche Spannung verſetzt werden, ſo daß die Bewegung aller Vorhänge ganz gleichmäßig erfolgt. — Im Hörſaal der *École polytechnique* zu Paris (Fig. 126 bis 128) iſt ein Deckenlicht von 60 qm Fläche angeordnet, welches in einem Zeitraum von 1 Minute verdunkelt werden kann. In deutſchen Inſtituten verlangt man in letzterer Beziehung größere Geſchwindigkeiten. — Die bezügliche, ſehr eigenartige Verdunkelungsvorrichtung an der Glasdecke des neuen phyſikaliſchen Hörſaales in der Techniſchen Hochſchule zu Charlottenburg iſt in der unten genannten Zeitſchrift [168]) beſchrieben.

Ausreichende Vorkehrungen für künſtliche Beleuchtung dürfen niemals fehlen; über dieſen Gegenſtand iſt bereits in Kap. 1, unter d das Wichtigſte geſagt worden. Anſchließend hieran ſei zunächſt bemerkt, daß in manchen phyſikaliſchen Hörſälen (z. B. in jenen zu Berlin, Graz, Paris uſw.) für die Zuhörerabteilung Sonnenbrenner zur Anwendung gekommen ſind. Ferner ſei bezüglich der Erhellung der Experimentierabteilung darauf aufmerkſam gemacht, daß Apparate, welche aus der Entfernung deutlich ſichtbar werden ſollen, zwar hell, aber nicht einſeitig beleuchtet werden dürfen; man ſieht ſolche z. B. ſchlecht, wenn man den Experimentiertiſch von der Seite mit elektriſchem Licht beleuchtet; die Schatten werden zu dunkel, die Reflexe dagegen blendend.

Fig. 133.



1/10 w. Gr.

Vom phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Straßburg [169]).

Deshalb empfiehlt ſich eine Beleuchtung mit diffuſem Licht in der Weiſe, daß die Lichtquelle ſelbſt den Zuſchauern unſichtbar bleibt. Die in Art. 20 (S. 27) erwähnten Lampenreihen mit Blechſchirmen entſprechen den geſtellten Anforderungen nicht ganz; *Landolt* hat deshalb zuerſt im chemiſchen Hörſaale der Techniſchen Hochſchule zu Aachen eine den Theatern nachgeahmte Beleuchtungsart eingeführt: Zuhörer- und Experimentierabteilung ſind durch eine von der Decke des Saales herabhängende Wand geſchieden; die Unterkante der letzteren reicht ſo weit herab, als die Sichtbarkeit der Vorgänge in der Experimentierabteilung dies geſtattet; die Beleuchtungsflammen für den Experimentiertiſch, für die Schreibtafel uſw. ſind durch jene Wand gegen die Zuhörerabteilung gedeckt (ſiehe die Innenanſichten der großen Hörſäle in den chemiſchen Inſtituten der Techniſchen Hochſchule zu Aachen und der Univerſität zu Graz im nächſten Kapitel [unter b, 1]). Von dieſer Einrichtung iſt auch ſchon in phyſikaliſchen Hörſälen (z. B. in Graz) Gebrauch gemacht worden.

Weiters muß auf die in Kap. 1 (unter d, 2) vorgeführte Einrichtung zur indirekten Beleuchtung mittels elektriſcher Bogenlampen hingewieſen werden.

In der Nähe des Vortragenden muß eine Einrichtung angebracht ſein, mittels deren in einfacher und raſcher Weiſe die Verdunkelung des Saales vorgenommen werden kann; bei Gasbeleuchtung muß jedoch dafür geſorgt werden, daß die Flammen durch Unachtſamkeit uſw. nicht völlig verlöſcht werden können.

[168]) Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 230.

Digitized by Google

Die Zugänge zum Hörſaal ſollen ſtets von der Rückſeite des Zuhörerraumes und nicht von der Seite des Vortragenden her erfolgen; zuläſſig iſt letzteres nur in Inſtituten, in denen die Hörer „interne“ ſind, aber auch da nicht beſonders zweckmäßig.

Die den großen Hörſaal benutzenden Zuhörer haben zum größten Teile in den übrigen Räumen des Inſtituts wenig oder nichts zu tun; deshalb empfiehlt es ſich, von den letzteren den Hörſaal möglichſt abzutrennen und ihm einen geſonderten Zugang zu geben. Man erreicht hierdurch den Vorteil, daß die mit dem Verkehre der Zuhörer notwendigerweiſe verbundenen Störungen aus dem Gebäude ferngehalten werden und daß namentlich der von ihnen erzeugte Staub nicht ſo leicht in die Sammlungs- und Arbeitsräume gelangen kann, wo er ſehr unbequem und für viele feinere Apparate ſogar ſchädlich iſt.

In welcher Weiſe derartige geſonderte Eingänge beſchafft werden können, iſt durch einige der noch vorzuführenden Beiſpiele erläutert, ſo beim Leipziger

Fig. 134.

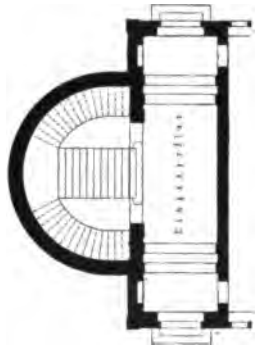
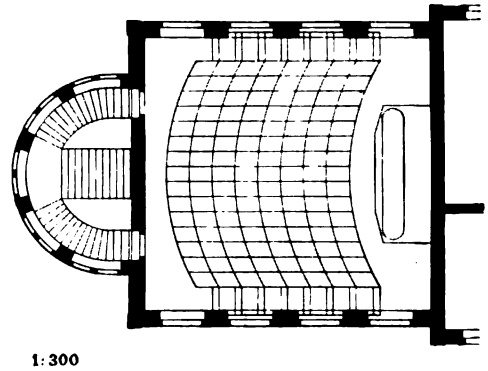
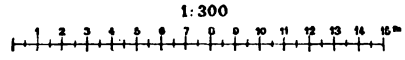


Fig. 135.



1:300



Hörſaal des phyſikaliſchen Inſtituts an der Univerſität zu Freiburg.
Arch.: *Durm.*

(Fig. 148) und beim Straßburger Inſtitut (Fig. 185 bis 188) uſw.; auch der durch Fig. 129 bis 132 dargeſtellte große Hörſaal des mathematiſch-phyſikaliſchen Inſtituts an der Univerſität zu Marburg zeigt in dieſer Richtung eine ſehr zweckmäßige Anordnung, da durch geeignetes Anfügen eines halbrunden Treppenhauſes ein paſſender Eingangsflur und die ſchon erwähnte, unter dem anſteigenden Geſtühl gelegene Kleiderablage erzielt wurden. Ganz ähnlich iſt die bezügliche Einrichtung im phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Freiburg (Fig. 134 bis 136[164]).

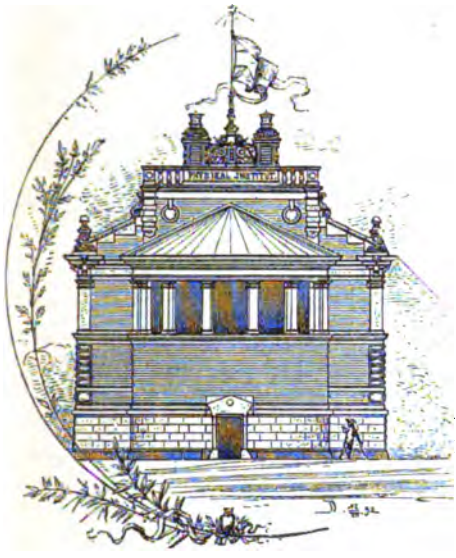
Eine andere, nicht unvorteilhafte Anordnung zeigt Fig. 137. Ebenſo iſt auch die im Straßburger Inſtitut gewählte Anordnung (ſiehe den Grundriß des Sockelgeſchoſſes unter d) zweckmäßig, wo unter dem rückwärtigen Teile der anſteigenden Sitzreihen eine kleine Eingangshalle ſich befindet, von der aus beiderſeits Treppen in zwei geraden Läufen unmittelbar in den Hörſaal führen, und zwar bis zu etwa $^1/_3$ der Höhe der Sitzreihen; der Reſt der Höhe wird durch ſchmalere, rückwärts führende und der Steigung der Sitzreihen folgende Treppen erſtiegen.

[164]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 93.

Digitized by Google

Sehr vorteilhaft iſt das vollſtändige Einſchließen des Hörſaales zwiſchen Flurgängen, ſowohl wegen der Allgemeinbeleuchtung, als auch zur Erhaltung einer ſtändigen Temperatur und Ausſchluß heftiger Luftbewegungen; allerdings müſſen ſolche Gänge vom allgemeinen Verkehre ausgeſchloſſen ſein. Ein weiterer Vorteil wird dadurch erreicht, daß dieſe Gänge auch angenehme Verbindungen mit dem Vorbereitungszimmer und den Sammlungsräumen bieten, ſogar zu letzteren Zwecken und zu beiläufigen Verſuchen und Beobachtungen dienen können uſw. Zum Teile iſt dies im Berliner und im Budapeſter Inſtitut erreicht; als reicheres Vorbild wäre die Anlage im phyſiologiſchen Inſtitut zu Berlin anzuſehen.

Fig. 136.



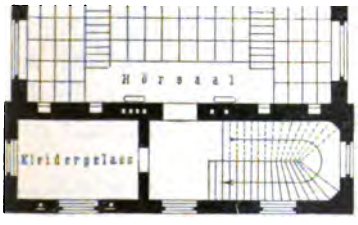
Anſicht zu Fig. 134 u. 135[164]).
1/800 w. Gr.

In manchen phyſikaliſchen Inſtituten (z. B. zu Prag, Straßburg, Berlin, Budapeſt, Darmſtadt uſw.) iſt der Hörſaal mit Galerien (der Hörſaal in der *École polytechnique* zu Paris, wie Fig. 127 zeigt, ſogar mit 2 übereinandergelegenen) ausgerüſtet, welche für gutes Sehen in hohem Maße geeignet ſind; ferner gewähren ſie den Vorteil, daß ſie verſpätet eintreffenden Zuhörern einen wenig ſtörenden Zutritt ermöglichen und zur Milderung ſtörender Luftbewegungen beitragen; endlich können ſie auch zum Aufhängen, bezw. Einbauen ſchwebender Einrichtungen benutzt werden.

142. Experimentierabteilung.

Die Experimentierabteilung des großen Hörſaales wird häufig durch eine Schranke vom Zuhörerraume abgetrennt. In erſterer bildet der Experimentiertiſch den Haupteinrichtungsgegenſtand. Für dieſen iſt eine feſte Aufſtellung unbedingtes Erfordernis; man hat deshalb bisweilen den Unterbau für den Experimentiertiſch und ſeine Umgebung vom Unterbau des Zuhörerraumes vollſtändig abgetrennt. So iſt im großen Hörſaal des phyſikaliſchen Inſtituts an der Univerſität zu Tübingen der Experimentiertiſch und die davor befindliche Steinplatte vom übrigen Fußboden iſoliert worden. Im großen Hörſaal des phyſikaliſchen Inſtituts an der Univerſität zu Würzburg ſteht der Experimentiertiſch, der einen abnehmbaren Mittelteil hat, auf dem darunter befindlichen Gewölbe und iſt an beiden Stirnenden von gleichfalls tunlichſt erſchütterungsfrei im Gewölbe ruhenden Steinplatten flankiert.

Fig. 137.



Vom chemiſchen Inſtitut an der Univerſität zu Halle.
1/800 w. Gr.

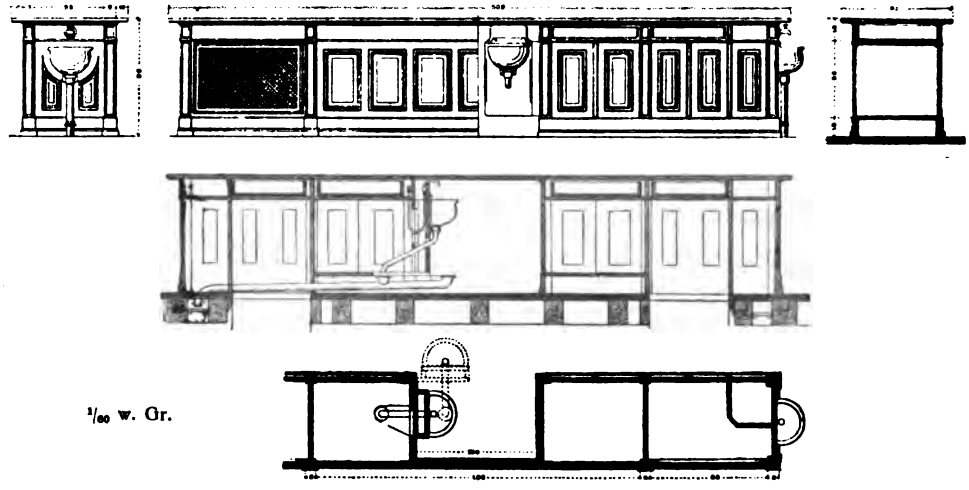
Der Experimentiertiſch wird zuweilen ganz aus Holz oder ganz aus Stein hergeſtellt, oder es werden darin einzelne Teile als Feſtpfeiler aufgebaut; auch werden an anderen Orten Feſtpfeiler vor ihm oder ſeitlich davon errichtet. Für manche Verſuche iſt eine größere Länge oder Breite nötig, und deshalb werden beſondere Verlängerungsteile entweder als Schieber- oder als Anlehnetiſche dazu angefertigt.

Digitized by Google

Das Material der Deckplatte iſt in einzelnen Fällen Holz, in anderen Schiefer, Mattglas oder Metallbelag, oder hierzu dienen verſchiedene Stoffe, je nach Erfordernis zuſammengeſetzt. Zu chemiſch-phyſikaliſchen Verſuchen, wie ſie z. B. beim Zuſammenſtellen von Batterien vorkommen, wobei Säuren, Alkalien, Salze und Queckſilber verwendet werden, wird, um Befleckungen der Deckplatte zu verhüten, eine beſondere Hilfstafel von Holz mit Bleibelag und dieſer mit Überzug von einer Miſchung aus Kolophonium und Wachs (Baumwachs) benutzt.

Der fragliche Tiſch ſoll mit allen Hilfsmitteln, als Gas-, Druckwaſſer-, Preßluft- und Vakuum-, elektriſchen und mechaniſchen Kraftleitungen ausgerüſtet ſein; außerdem ſoll er Waſſer- und Queckſilberbecken enthalten und auch mit Entwäſſerung und Entlüftung (Kapelle oder Abzugsſchrank) verſehen ſein. Offene und verſchließbare Fächer und Schiebekaſten ſind nicht zu entbehren; oft werden ſogar ein kleiner Amboß und Zwangſchrauben (Schraubſtock) damit verbunden oder beſſer an einem beſonderen daneben ſtehenden Pfeiler angebracht.

Fig. 138.



1/60 w. Gr.

Experimentiertiſch im großen Hörſaal des phyſikaliſchen Inſtituts zu Straßburg[165]).

Über die Anordnung der verſchiedenen Leitungen gibt das nächſte Kapitel Auskunft; hervorzuheben iſt nur, daß in der Tiſchplatte liegende (verſenkte) Hähne niemals vorkommen, die verſchiedenartigen Leitungen und Ausläſſe entweder aus verſchiedenartigen Metallen oder doch auffallend, in Form und Farbe, verſchieden ſein ſollen. In Fig. 138[165]) iſt der Experimentiertiſch des Straßburger Inſtituts dargeſtellt.

Zum Aufhängen von Apparaten bringt man nicht ſelten über dem Experimentiertiſch eine genügend kräftige Konſole an (Fig. 139[166]); es iſt zweckmäßig, dieſe zum Drehen einzurichten, damit man ſie an die Wand legen und an der Saaldecke Gegenſtände aufhängen kann. In ähnlicher Weiſe iſt im großen Hörſaal des phyſikaliſchen Inſtituts zu Tübingen verfahren worden; über dem Experimentiertiſch iſt eine von außen zugängliche Galerie mit einem leicht beweglichen Kran angeordnet.

Ein großer Teil der Vorleſungsverſuche kann nur in ſehr kleinem Maßſtabe

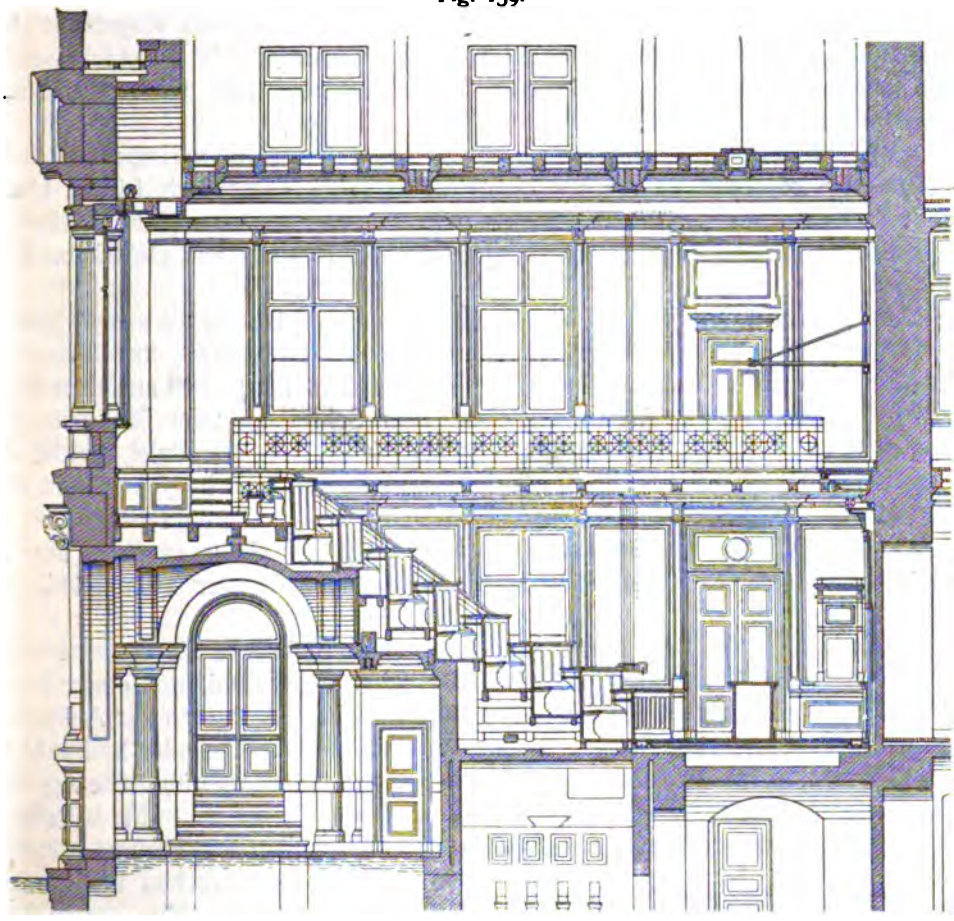
[165]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1884, Bl. 67.
[166]) Fakſ.-Repr. nach ebendaſ., Bl. 65.

Digitized by Google

ausgeführt werden, und ein anderer Teil iſt bloß von einem verhältnismäßig kleinen Teile des Hörſaales aus genau genug zu ſehen. Um ſolche Verſuche dem ganzen Zuhörerraume zugänglich zu machen, greift man zum Hilfsmittel der Projektion auf eine weiße Bildfläche, wobei eine bedeutende Vergrößerung zur Anwendung kommt. Die Projektionsvorrichtung kann eine verſchiedene Aufſtellung erfahren, ſie kann:

1) ſeitlich vom Experimentiertiſch oder über der Schreibtafel (im Hörſaale ſelbſt) angeordnet werden;

Fig. 139.



Längenſchnitt durch den großen Hörſaal des phyſikaliſchen Inſtituts zu Straßburg[166]).

2) ſie kann ſich hinter der Tafelwand, im Vorbereitungszimmer befinden;

3) man hat ſie im Rücken der Zuhörer, in einem beſonderen Vorraum aufgeſtellt, oder

4) es iſt wohl auch in der Mitte der vorderſten Sitzreihen der Platz für ſie gewählt worden.

Letztere Anordnung findet ſich u. a. im neuen phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität Erlangen. Ein Teil der Stufen, die ſich im Mittelgang der anſteigenden Sitzreihen befinden, läßt ſich auf einem Gleis zurückſchieben; auf dem frei gewordenen Raum läßt ſich die Projektionslampe aufſtellen und auf einen vor der Tafel aufgehängten Schirm projizieren.

Digitized by Google

Jede dieſer Anordnungen hat ihre Vorzüge und ihre Mängel; bei der Wahl entſcheiden in der Regel die im betreffenden Falle vorliegenden Verhältniſſe und die Sonderanſchauung des Phyſikers.

Als Bildflächen, bezw. Projektionstafeln dienen, wenn ſie nicht durchſcheinend zu ſein brauchen und wenn ſie unverändert auf ihrem Platze ſtehen bleiben können, mit Gips geputzte Wände und ſtraff in einem Rahmen geſpanntes Papier. Iſt Projektion mittels auffallenden Lichtes vorgeſehen, ſollen aber die betreffenden Schirme, aus örtlichen Gründen, zum Aufrollen eingerichtet werden, ſo vermeide man Nähte, Falten uſw., weil dieſe die Klarheit des Bildes ſtören, und verwende Malerleinwand mit einem Anſtrich aus weißer Spiritusfarbe und Kopallack. Soll mittels durchfallenden Lichtes projiziert werden, ſo werden die durchſcheinenden Tafeln aus matt geſchliffenem oder aus durch Aufkleben von Seidenpapier mattiertem Spiegelglas hergeſtellt.

Als Lichtquelle dient entweder Sonnenlicht, welches durch einen Helioſtaten aufgefangen wird, oder künſtliches Licht; wenn auch, namentlich früher, hierfür Knallgas-, Kalk- oder Magneſia-Licht, auch die *Dubosq*'ſche photo-elektriſche Lampe angewendet wurden, ſo kommt jetzt wohl nur mehr das elektriſche Licht in Frage.

Die Experimentierabteilung iſt bisweilen als große Saalniſche ausgebildet, ſo z. B. in den phyſikaliſchen Inſtituten zu Berlin, Budapeſt uſw. Im übrigen — gleichgültig wie dieſer Teil des Hörſaales geſtaltet ſein mag — iſt an ſeiner Rückwand vor allem für das Anbringen einer zum Schreiben, zum Entwerfen von Kreideſkizzen uſw. dienenden, genügend großen ſchwarzen Wandtafel, welche eine für das Sehen möglichſt günſtige Lage haben muß, Sorge zu tragen. Damit dieſe Tafel tunlichſt gut beleuchtet iſt, hat man mit den beiderſeitigen Fenſtern an die Saalrückwand möglichſt nahe heranzurücken; doch empfiehlt es ſich, um das Auge des Beſchauers zu ſchonen, die nächſtgelegenen Fenſter zweckmäßig abzublenden.

An den unteren Teilen der Wände finden Wandſchränke für einzelne Inſtrumente, bezw. deren Teile, Ausgüſſe, Abdampfniſchen uſw., wohl auch einige Handbücher uſw. ihren Platz. Ferner werden zuweilen einige Konſolen zur Aufſtellung einzelner Inſtrumente eingemauert, wohl auch kleine (elektriſche oder hydrauliſche) Kraftmaſchinen hier untergebracht, um Elektriſiermaſchinen und ähnliche Apparate mit Leichtigkeit in Bewegung ſetzen zu können; ſonſt kann man die betreffende Maſchine in einem geeigneten, unter dem Hörſaale gelegenen Raume aufſtellen, den Fußboden in der Nähe des Experimentiertiſches durchbrechen und alsdann mittels Treibriemen die Transmiſſion herſtellen (wie z. B. in Straßburg geſchehen). Außerdem iſt es geboten, wenigſtens ein unteres, zur Ausſchau dienendes Seitenfenſter zur Verfügung zu haben, wenn tunlich ein ſolches, welches zum Anbringen eines Helioſtaten ſich eignet.

Bei Anwendung durchfallenden Lichtes wird die durchſcheinende Projektionstafel entweder über der zum Schreiben und Skizzieren beſtimmten ſchwarzen Wandtafel oder hinter dieſer angebracht; im letzteren Falle muß die Wandtafel, bezw. ein geeigneter Teil davon, zum Emporſchieben oder zum Auseinanderſchieben eingerichtet ſein. Die Lichtquelle ſelbſt befindet ſich in einem an dieſer Seite an den Hörſaal anſtoßenden Raume, der in der Regel zugleich als Vorbereitungszimmer dient.

Projektionsſchirme werden entweder vor die ſchwarze Tafel geſchoben oder über ſie herabgelaſſen; der Apparat, mittels deſſen die Projektionen hergeſtellt

Digitized by Google

werden, findet ſeine Aufſtellung in den vorderſten Sitzreihen, die zu dieſem Ende am beſten mit beſonderen Klappvorrichtungen verſehen werden.

Die ſehr bedeutende, unter Umſtänden bis auf das 60 000 fache geſteigerte Vergrößerung fordert außer großer Ruhe der Bildfläche eine ebenſolche des zu vergrößernden Gegenſtandes und auch des Beleuchtungskörpers; nicht minder ruhig wird daher auch die Luft ſein müſſen, wenn nicht infolge der Bewegung von Luftſchichten verſchiedenen Wärme- und Feuchtigkeitsgrades Verzerrungen im Bilde eintreten ſollen.

Schließlich ſind auch noch geeignete Vorkehrungen zu treffen, um Wandtafeln (Diagramme uſw.) paſſend aufhängen zu können. Im Inſtitut zu Erlangen iſt an der Wand hinter dem Experimentiertiſch ein mittels Leiter zugänglicher Balkon angebracht, von dem aus man Gegenſtände herunterhängen kann; ebenſo kann man durch zwei über dem Experimentiertiſch in der Decke angebrachten Schlitzen Gegenſtände hinabhängen laſſen. Erwähnenswert iſt ferner die in einigen engliſchen Inſtituten vorkommende Einrichtung, wo ſich über der Experimentierabteilung des Hörſaales in der Decke eine Falltür befindet, durch welche aus dem darüber gelegenen Raume die gewünſchte Tafel herabgelaſſen wird.

143. Kleiner Hörſaal, Kleiderablagen.

Der kleine Hörſaal unterſcheidet ſich in ſeiner Geſamtanordnung und Einrichtung nicht von anderen Sälen für nur redneriſche Vorträge (ſiehe Art. 4, S. 6). Zuweilen wird er mit einem Sicherheitspfeiler und einer Vorrichtung zum Aufſtellen des Helioſtaten ausgerüſtet; auch Verdunkelungseinrichtungen ſind in einigen Fällen zur Ausführung gekommen. In der Regel genügt die Anlage von Fenſtern zur linken Seite der Zuhörer; zweiſeitige Beleuchtung iſt hier verhältnismäßig ſelten.

Ein kleiner Raum für den betreffenden Dozenten, welcher zugleich als Kartenraum dienen kann, iſt nicht leicht zu entbehren; die Nähe der Sammlungsräume, namentlich jener für hiſtoriſche Inſtrumente, iſt ſehr erwünſcht.

Aus den ſonſt auch maßgebenden Gründen iſt die Anordnung beſonderer Kleiderablagen für die Studierenden zu empfehlen, und es wurde bereits in Art. 141 (S. 185) geſagt, daß ſich unter beſtimmten Vorausſetzungen der Hohlraum unter den anſteigenden Geſtühlreihen ſich hierzu beſonders eignet.

144. Vorbereitungsraum.

Unmittelbar anſtoßend an die Experimentierabteilung des großen Hörſaales iſt das Vorbereitungszimmer anzuordnen und mit erſterer in unmittelbare Verbindung zu ſetzen. In dieſem Raume werden die Apparate, welche zum Vortrage, bezw: zu den Vorleſungsverſuchen dienen, zuſammengeſtellt und geprüft; darin werden ſonach die geſamten Einrichtungen, wie Pfeiler, Wandplatten, Abdampfniſchen, Gas-, Druckwaſſer- und Betriebskraft-Zuleitungen uſw., ſowie auch eine kleine Feilbankeinrichtung vorhanden ſein müſſen.

Eine empfehlenswerte Anlage des Vorbereitungsraumes iſt die, wenn er dem Hörſaale als unmittelbare Verlängerung angefügt iſt; beide Räume ſtehen alsdann durch eine, bisweilen auch zwei Türen, ferner durch eine breite und hohe Öffnung in der ſie trennenden Mauer miteinander in Verbindung; dieſe Öffnung kann durch Tafeln oder Läden (nach der Seite oder nach oben verſchiebbar) geſchloſſen werden, und zwar entweder bloß von einer Seite, oder wie dies faſt allgemein iſt, vom Hörſaal und vom Vorbereitungsraume aus. Zum Verſchluß dienen bald eine maſſive Tafel, bald eine Glasplatte, wohl auch gewöhnliche Rolläden; auch ein Teil derjenigen Tafel, welche der Vortragende zu Kreideſkizzen uſw. benutzt, kann hierzu verwendet und zu dieſem Ende verſchiebbar eingerichtet werden. Die in Rede ſtehende Mauerdurchbrechung iſt mit Gas-

Digitized by Google

einrichtung, Waſſer-Zu- und Ableitung, ſowie mit ſelbſtändiger Lüftungseinrichtung auszurüſten.

Iſt der Hörſaal mit der ſchon erwähnten Vortragsniſche verſehen, ſo ſchließt ſich das Vorbereitungszimmer unmittelbar an dieſe an und die ebengedachte Maueröffnung mündet in erſtere.

Im Vorbereitungszimmer iſt ein großes, helles Fenſter mit Verdunkelungsvorrichtung unentbehrlich; nicht ſelten wird gewünſcht, daß man daran einen nicht an zu kurze Zeiten gebundenen Helioſtaten anbringen könne. Beſonders wirkſame Lüftungseinrichtungen ſollen niemals fehlen.

An den Wänden des Vorbereitungszimmers ſtellt man Glasſchränke mit den gewöhnlichen Bedarfsmaterialien und Erſatzteilen der Inſtrumente auf.

Das Vorbereitungszimmer ſollte nicht nur mit dem Hörſaal, ſondern auch mit den Sammlungsräumen, insbeſondere denjenigen, in welchen die in den Vorleſungen notwendigen Inſtrumente, Präparate, Wandtafeln und ſonſtigen zeichneriſchen Darſtellungen (Diagramme) aufbewahrt werden (ſog. Vorleſungsſammlung), und den Werkſtätten in unmittelbarer Verbindung ſtehen; dabei iſt es vorteilhaft, nach den Sammlungsräumen hin ein Überſchaufenſter zu haben. In der nach dieſen Räumen führenden Türniſche iſt ein unmittelbarer Anſchluß an die Entlüftungsanlage vorzuſehen. Die den Hörſaal, das Vorbereitungszimmer und die Sammlungen miteinander verbindenden Türen ſollen genügend breit ſein, damit ſelbſt große, auf Rädern uſw. zu bewegende Apparate leicht aus einem Raum in einen anderen gebracht werden können. Befinden ſich Sammlungen und Werkſtätten in anderen Geſchoſſen, ſo iſt nicht nur durch Treppen, ſondern auch durch Aufzüge eine angemeſſene Verbindung herzuſtellen.

In der Nähe der Vorbereitungszimmer iſt auch das Arbeitszimmer des Vorleſungsaſſiſtenten, ebenſo eine kleine Handbibliothek anzuordnen.

Wenn keine Störungen dadurch hervorgerufen werden, ſo ſtelle man in einem eng anſtoßenden Raume eine Kraftmaſchine, auch die dynamo-elektriſche Maſchine auf (wie z. B. in den phyſikaliſchen Inſtituten der Univerſitäten zu Berlin und Budapeſt geſchehen iſt); indes wird es im allgemeinen nur ſelten und ſchwer möglich ſein, Störungen durch das Geräuſch uſw. zu vermeiden.

145. Sammlungsräume.

Die vielerlei, teils höchſt feinen und ſehr wertvollen Inſtrumente, welche nicht dem fortlaufenden Gebrauche dienen, auch die hiſtoriſch merkwürdigen, bedürfen beſonders wohl gewählter, heller Räume zu ihrer Aufbewahrung, wo ſie auch ſtets beſichtigt werden können, wenn ihr allgemeiner Nutzen gewahrt bleiben ſoll.

Die beſonders empfindlichen Inſtrumente werden daher in ſtaubdichten Glaskaſten (Fig. 140[167]), ganz wie in Muſeen üblich iſt, aufgeſtellt. Einzelne Inſtrumente bedürfen zu ihrer Erhaltung geſicherter Aufſtellung gegen Schwankungen und auch gegen Wärmeſtrahlen uſw.; viele verlangen ſogar die Erhaltung in möglichſt gleichmäßiger Temperatur, und für faſt alle iſt es angezeigt, ſie in Räumen aufzubewahren, deren Wärmegrad von demjenigen des Gebrauchsortes nur wenig abweicht. Feſtpfeiler uſw. ſind oft notwendig, um die Inſtrumente bei der Beſichtigung nicht unnötig weit befördern zu müſſen. Immer wird es zweckmäßig ſein, die Sammlungsräume als Lehrſäle benutzbar machen.

Um die Sammlungen auch dem größeren Publikum zur Beſchauung dienlich zu machen, werden die Säle oft nur durch Glaswände von einem Flurgang

[167]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1884, Bl. 67.

Digitized by Google

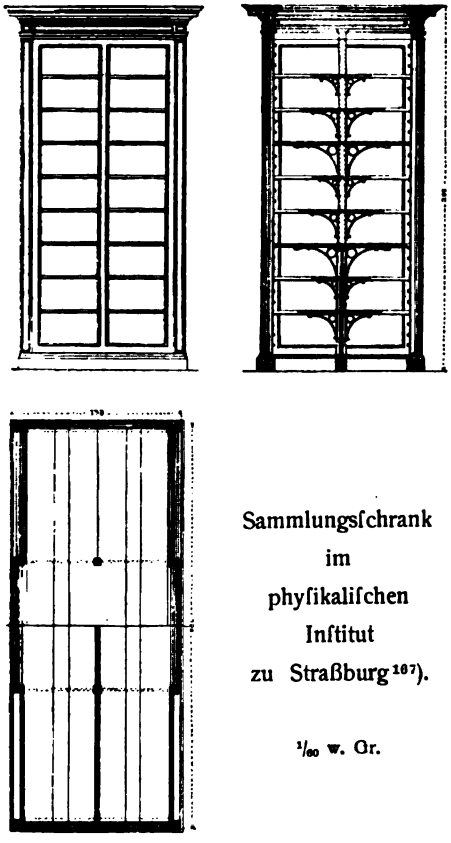
abgetrennt, ſo daß die bloß von allgemeiner Schauluſt geleiteten Beſucher die Räume ſelbſt nicht zu betreten brauchen und ſo Staubentwickelung vermieden wird.

Dieſen Sammlungen ſchließen ſich an diejenigen für Naturerzeugniſſe (Kriſtallſammlungen uſw.), Modelle, Präparate, Photographien und andere bildliche Darſtellungen, ferner die Bücherſammlung.

146. Räume für das Praktikum.

Eine Trennung nach den verſchiedenen Arten der Übungen oder Praktika, wie ſie behufs allgemeiner Überſicht in Art. 118 (S. 161) vorangeſtellt wurde und wie ſie ſich auch in chemiſchen Laboratorien durchführen läßt, findet in phyſikaliſchen Inſtituten nur ſelten wirklich ſtatt. Selbſt die Unterſcheidung für „gröbere, allgemeine, Präziſions- uſw. Arbeiten“ bezieht ſich ſelten auf die Gattung und den Vorbildungsgrad der Laboranten. So kann bei Übungen von Anfängern ein viel höherer Grad von Störungsfreiheit erforderlich ſein als bei denjenigen der Vorgeſchrittenen, welche unter Benutzung wiſſenſchaftlicher Hilfsmittel mit einem einfacheren Apparat zurechtkommen.

Fig. 140.



Sammlungsſchrank im phyſikaliſchen Inſtitut zu Straßburg[107]).

1/60 w. Gr.

Die Einteilung der betreffenden Räume kann zum Teile nach den verſchiedenen wiſſenſchaftlichen Zweigen erfolgen, für welche ſie beſtimmt ſind; doch auch dabei entſcheidet weſentlich die angewandte Methode über die feſtzuhaltende Raumtrennung, Größe, Ausbildung, Lage uſw.

Hier können daher nur einige allgemeine Bedingungen angegeben werden, wonach eine Raumverteilung und eine grundlegende Einrichtung ſich angliedern laſſen oder wie ſie in einigen Fällen durchgeführt worden ſind.

1) Zu akuſtiſchen Arbeiten werden gewöhnlich hoch- und abgelegene Räume, wegen der leicht ſtörend wirkenden Schallverbreitung, verwendet. Die Sicherung gegen ſtörende Schallwirkung wird, wenn anders erforderlich, nur durch Polſterung der Raumumſchließungen erzielt werden können. Dennoch werden, ſobald es ſich um den mechaniſchen Teil der Akuſtik handelt, die Räume in das Sockel- oder Erdgeſchoß zu verweiſen ſein; denn es iſt dann eine Ausrüſtung mit mehreren Feſtpfeilern nötig. Der Ausſchluß von Wärmeänderungen uſw. geſchieht meiſtens nur auf inſtrumentellem Wege. Luftpumpen ſind dabei unentbehrlich, daher die Zuleitung von Druckwaſſer um ſo mehr angezeigt, als es auch zu anderen Verſuchen gebraucht wird. Die Verſuche mit Dampfpfeifen und -Orgeln finden in der Regel unmittelbar an Dampfkeſſeln ſtatt.

Verſchiedene Verſuche erfordern elektriſche Ströme und wohl auch mechaniſche Triebkraft; für andere iſt Zuleitung von Preßluft nötig.

Digitized by Google

2) Zu optiſchen Arbeiten wird in der Regel Sonnenlicht verwendet, in manchen Fällen reines Nord- oder auch reines Zenitlicht.

Sichere Aufſtellung der Apparate, als Objekte, Okulare, Durchgangs- und Brechungsinſtrumente, Auffange- (Projektions-) Tafeln ſind Bedingung, wie auch die Möglichkeit vollſtändigſter Verdunkelung aller zum Verſuche nicht herangezogener Lichtquellen; aus letzterem Grunde werden die Wände öfters mit ſchwarzem Anſtrich bedeckt, damit das etwa noch eindringende Licht nicht zurückgeſtrahlt werde. Große, langgeſtreckte Räume ſind häufig notwendig; faſt immer iſt es wünſchenswert, ſie durch anſtoßende Räume verlängern zu können. Zu kleineren Arbeiten, wie photometriſchen Beſtimmungen, genügen oft wieder ſchmale Räume von 4,00 bis 6,00 m Länge.

Eine wichtige Rolle ſpielt in dieſen Räumen die Färbung der Wände uſw.; dieſe muß in jedem Einzelfalle beſonders beſtimmt, unter Umſtänden geprüft werden; auch iſt darauf zu achten, daß zuweilen glänzende und ſpiegelnde Körper vermieden werden müſſen.

3) Zu elektriſchen Arbeiten werden Räume gebraucht, wie ſie zu optiſchen Zwecken, zu kaloriſchen, magnetiſchen oder auch zu mechaniſchen Arbeiten dienen; teilweiſe werden auch Räume zu chemiſchen Arbeiten dafür notwendig; Abdampfniſchen werden alſo häufig anzuordnen ſein. Feſtpfeiler oder ſonſt gegen Schwankungen geſicherte Aufſtellung ſind faſt durchgängig erforderlich.

4) Zu kaloriſchen Unterſuchungen werden je nach Umſtänden Schmelz- und Schmiederäume oder Räume mit langſam, bezw. auch raſch wechſelbarer Temperatur erforderlich. In letzterem Falle ſind Feſtpfeiler nötig; im erſteren iſt die Einrichtung metallurgiſcher und keramiſcher Laboratorien zu wählen.

Dampfkaloriſche Verſuche größeren Umfanges ſind in der Regel nur in der Nähe von Dampfkeſſeln anzuſtellen. Zu kleinen Verſuchen genügen Einrichtungen, wie ſie in chemiſchen Laboratorien üblich ſind.

5) Zu magnetiſchen Unterſuchungen iſt vor allem ein magnetiſch freies Feld gefordert, d. h. in der Nähe (nach den Seiten, nach oben und unten hin) der Inſtrumente, mit denen gearbeitet wird, ſind, auf einen nicht zu kleinen Umkreis hin, alle Stoffe magnetiſcher Natur ausgeſchloſſen, alſo Eiſen und Nickel, ſowie dieſe beiden Metalle enthaltenden Materialien. Ebenſo können Zuleitungen von elektromagnetiſchen Strömen bedenklich werden.

Für die fraglichen Arbeiten benötigt man trockene, ſtrahlungsfreie Räume mit tunlichſt konſtanter Temperatur; deshalb wählt man meiſt Sockelgeſchoß- oder unterirdiſche Räume, in denen einige Feſtpfeiler errichtet ſind. In Gegenden mit ſtark eiſenhaltigem Boden benutzt man hingegen höher gelegene Räume, wobei auch die Pfeiler entſprechend ſchlanker werden müſſen. Iſt man zur Verwendung nicht ganz eiſenfreier Bauſteine genötigt, ſo bietet die Steigerung des Rauminhaltes oft genügende Abhilfe gegen deren Einfluß.

Im neuen phyſikaliſchen Inſtitut des Polytechnikums zu Zürich hat man für den in Rede ſtehenden Zweck unterirdiſche Räume hergeſtellt, die vom Gebäude ſelbſt getrennt und von ihm aus nur durch eine Wendeltreppe und einen kurzen unterirdiſchen Gang zugänglich ſind; Fig. 141 [168]) zeigen ihre Anlage.

Dieſe Räume ſind vollſtändig eiſenfrei gebaut, und zwar aus Betongewölben, deren Scheitel 5,00 m unter der darüber befindlichen Terraſſe liegen; ſie werden durch elektriſches Licht erhellt und ſind mit zu regelnder Lüftungseinrichtung verſehen.

[168]) Fakſ.-Repr. nach: Bluntschli & Lasius. Der neue Phyſikbau für das eidgenöſſiſche Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 32.

Digitized by Google

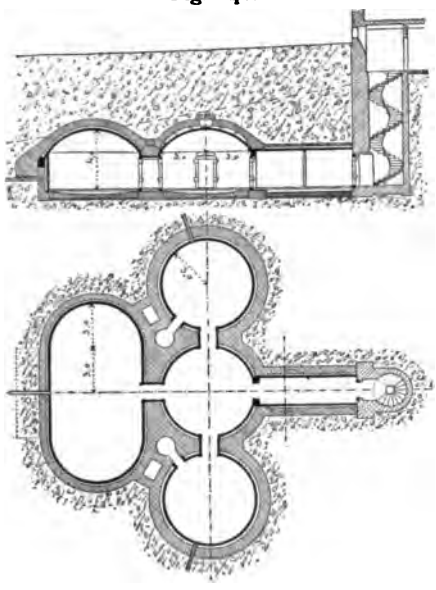
Im phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Greifswald wurden im Zimmer für magnetiſche Meſſungen die Heizkörper, Gas- und Heizungsrohre aus Meſſing hergeſtellt.

Wo im phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Marburg vollkommen eiſenfreie Räume zu beſchaffen waren, wurden die Beſchläge an Türen und Fenſtern in Meſſing und die Gasleitungen in Blei hergeſtellt, die Rohrſtränge für Waſſer-Zu- und Ableitung hingegen gar nicht durchgeführt.

Die Räume des phyſikaliſchen Inſtituts an der Univerſität zu Halle, in denen Verſuche mit der Magnetnadel vorgenommen werden, haben ſtatt der Eiſenteile ſolche aus Meſſing oder Deltametall erhalten; aus letzterem Metall ſind alle Balken-, Mauer- und Zuganker des betreffenden Gebäudeteiles hergeſtellt. Für die Leitungsrohre der Heizungsanlage wurde Kupfer, für die Gas- und Waſſerleitungsrohre Blei gewählt.

Das phyſikaliſche Inſtitut der Univerſität zu Würzburg beſitzt in der Nordoſtecke des Erdgeſchoſſes einen Saal mit anſtoßendem Zimmer für magnetiſche und abſolute elektriſche Meſſungen. Hier wurde nicht nur innerhalb des Gebäudes jeder Eiſenteil vermieden, bezw. durch Kupfer- und Meſſingteile erſetzt, ſondern auch außerhalb des Hauſes die Beeinfluſſung der Meſſungen durch magnetiſche Stoffe hintangehalten. So wurden für die Einfriedigung des Vorgartens an dieſer Stelle nicht eiſerne Stäbe und Pfoſten genommen, ſondern ſolche aus Zink mit Holz- oder (neuerdings) Meſſingkern.

Fig. 141.



Unterirdiſche Räume des phyſikaliſchen Inſtituts zu Zürich[168]).

1/500 w. Gr.

Bisweilen wird die Forderung geſtellt, daß in den Räumen für magnetiſche Arbeiten die eiſernen Deckenträger, wenn ſolche überhaupt zur Anwendung kommen, ſenkrecht zur Richtung der Magnetnadel gelegt werden.

6) Zu Fall- und einzelnen Pendelverſuchen, zu ſolchen mit langen Manometern uſw. ſind Räume von größerer Höhenentwickelung, ſog. Hochräume, notwendig, und zwar müſſen ſolche in verſchiedenen Höhen leicht zugänglich ſein; auch wird dann wohl die Forderung geſtellt, daß die Wandungen eine größere Erſchütterungsfreiheit ſichern.

In den phyſikaliſchen Inſtituten zu Graz und Straßburg hat man zu dieſem Zwecke beſondere Türme mit inneren Pfeilern errichtet, welche auch zu meteorologiſchen und zu aſtro-phyſikaliſchen Beobachtungen ausgenutzt werden.

Der tief fundamentierte Turm des Straßburger Inſtituts iſt in Fig. 142[169]) in einem lotrechten Schnitt dargeſtellt. Er enthält einen vollſtändig freiſtehenden kräftigen Mauerpfeiler, welcher in gleicher Stärke von 1,50 m unter der Kellerſohle bis zu der den Turm abſchließenden, 21,50 m über der Kellerſohle liegenden Halle hinaufreicht; von da an iſt ſodann noch ein ſchwächerer Mauerpfeiler bis zu der etwa 26,00 m hoch liegenden Plattform des Turmes aufgebaut. Der Pfeiler iſt hohl und durchbrochen konſtruiert, damit inner- und außerhalb desſelben gearbeitet werden kann. Die den Turm der Höhe nach teilenden Balkenlagen (Fig. 143[169]) laſſen um den Pfeiler allſeitig einen Raum zur Durchführung von Rohren uſw. frei und ſind zudem beweglich konſtruiert, damit man an jeden Teil des Pfeilers gelangen könne. Die obere Halle des Turmes, welche ringsum mit einer eiſenfreien Steingalerie umgeben iſt, und die abſchließende, mit Steinbrüſtung umſchloſſene Plattform ſind für die meteorologiſchen und aſtro-phyſikaliſchen Beobachtungen beſtimmt.

Zu gleichen Zwecken iſt im aſtro-phyſikaliſchen Obſervatorium zu Potsdam der öſtliche Turm benutzbar gemacht worden, indem die oberſte Platte mit einer verſchließbaren Öffnung durchbrochen, das innere Ringmauerwerk noch mit einer beſonderen Galerie verſehen worden iſt; ebenſo iſt auch der rund 40,00 m tiefe Brunnen daſelbſt mit einem Beobachtungshäuschen überbaut und das Pumpwerk ſtoßfrei hergeſtellt worden.

[169]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1884, Bl. 63, 66.

Digitized by Google

Im phyſikaliſchen Inſtitut zu Königsberg hat man zu Fallverſuchen die Decken der größeren Säle durchbrochen und zu Manometerverſuchen beſondere Schächte eingerichtet; letztere können paſſend neben den etwa vorhandenen Aufzügen angelegt werden.

Im phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Freiburg geſchah dies in der folgenden Weiſe. Im ſüdweſtlichen Eckraum des Kellergeſchoſſes wurde ein Feſtpfeiler aufgeführt, und unmittelbar neben dieſem bis zur Fußbodenoberkante des Erdgeſchoſſes reichenden Pfeiler iſt eine verſchließbare Öffnung in der Decke angebracht, welcher, um vom Speicherboden bis zum Kellerfußboden eine Fallhöhe von 12,00 m zu ermöglichen, je eine gleich große Öffnung in den übrigen Geſchoßdecken entſpricht.

Nicht ſelten werden zu dergleichen Verſuchen hohe Treppenhäuſer, glasbedeckte Lichthöfe uſw. ausgenutzt.

Zuweilen handelt es ſich nur um Gewinnung größerer Höhen zur Aufnahme von Apparaten beſonderer Art, wie z. B. der Waſſerluftpumpen. Die Decken einfach zu ſolchem Zwecke zu durchbrechen, bringt Unzuträglichkeiten (Beſchränkung des Platzes, unangenehmen Luftwechſel uſw.) mit ſich. Durch Anlage von Wandniſchen (mit Schranktüren), welche durch mehrere Geſchoſſe reichen, iſt ſolchen Forderungen, wenn rechtzeitig geſtellt, verhältnismäßig leicht zu entſprechen, ohne die anderweitige Raumausnutzung weſentlich zu beſchränken. Im Bernoullianum zu Baſel hat man zu gleichen Zwecken einen Brunnen verwendet.

7) Manche Zweige der Phyſik bedingen Räume für chemiſche Arbeiten, z. B. die elektrolytiſchen, photo-chemiſchen uſw. Unterſuchungen. In ſolchen Fällen ſind ein oder auch mehrere Räume nach Art der chemiſchen Laboratorien auszurüſten.

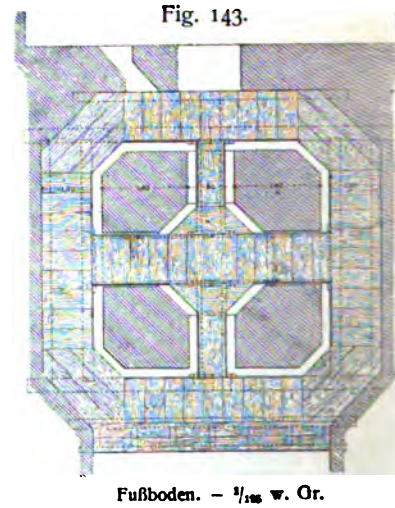
Zu vielen Verſuchen wird Waſſerdampf oder ſtark befeuchtete Luft nötig, während im allgemeinen recht trockene, nicht bewegte, auch durch Wärmeſtrahlung nicht beeinflußte Luft erforderlich iſt. Im erſtgedachten Falle werden daher zwei Räume ſelten zu umgehen ſein: einer für den eigentlichen Verſuch, der andere für die Beobachter.

Bei allen Meſſungen (mittels feiner Wagen, Teilmaſchinen uſw., auch für gasvolumetriſche Unterſuchungen), welche nicht gerade ausdrücklich ſich auf Sonnenlicht be-

Fig. 142.

Schnitt. – 1/250 w. Gr.

Fig. 143.



Fußboden. – 1/125 w. Gr.

Turm des phyſikaliſchen Inſtituts zu Straßburg[169]).

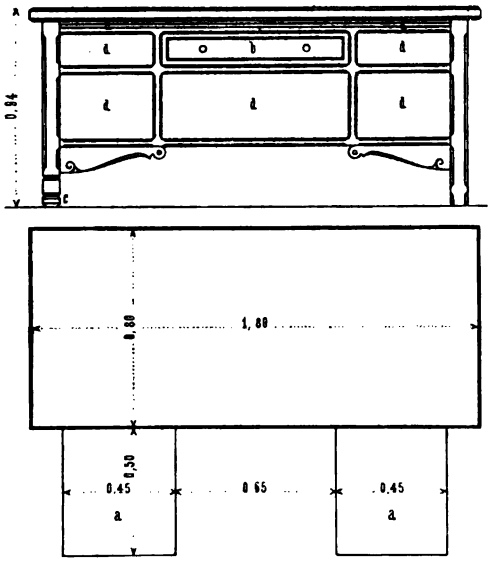
Digitized by Google

ziehen, ſind nördlich gelegene oder gar Dunkelräume mit künſtlicher Beleuchtung vorzuziehen, weil ſie nicht ſo ſehr den Temperaturſchwankungen und der partiellen Beeinfluſſung durch unmittelbare oder mittelbare Wärmeſtrahlen der Sonne ausgeſetzt ſind. Feſtpfeiler von größerer Sicherheit ſpielen hier oft eine ebenſo bedeutende Rolle wie große Temperaturkonſtanz. Wenn nicht anderes Bedingung iſt, ſo finden ſie in trockenen Sockel- oder Erdgeſchoßräumen mit aufgeſchlitzten oder innen ummantelten Wandungen die beſte Lage.

Auch beim Mikroſkopieren wird häufig unmittelbares Sonnenlicht gebraucht, in anderen Fällen Nord- oder Zenitlicht. Wird künſtliche Beleuchtung erforderlich, ſo muß ſeine Art (Leucht- oder Knallgas-, bezw. elektriſches Licht) beſonders beſtimmt werden.

Zu einzelnen Verſuchen ſind ſchnellgehende Kraftmaſchinen wünſchenswert; auch elektriſche Funken ſind bisweilen unbedingt nötig.

Fig. 144.



Arbeitstiſch.
1/30 w. Gr.

Zum Schluſſe ſei noch ein Arbeitstiſch, wie er in einzelnen phyſikaliſchen Laboratorien üblich iſt, durch Fig. 144 vorgeführt.

Mit *d* ſind offene Gefache, mit *b* iſt die verſchließbare Schublade bezeichnet; letztere, ſowie die Auszugtafeln *a*, *a* laſſen ſich nach beiden Seiten hin ausziehen. Um den Tiſch völlig geſichert aufſtellen zu können, iſt mindeſtens einer der Füße, z. B. *c*, als Schraubenfuß ausgebildet, d. h. mit Hilfe einer darin angeordneten Schraubenſpindel kann er etwas verlängert oder verkürzt werden.

147. Räume für Profeſſoren uſw.

Die Arbeitszimmer des Inſtitutsvorſtandes und anderer Dozenten werden am beſten in der Nähe derjenigen Stellen angeordnet, wo der Mittelpunkt ihrer Lehrtätigkeit gelegen iſt. Das Privatlaboratorium des Vorſtandes iſt im Sinne der von ihm darin beabſichtigten wiſſenſchaftlichen Arbeiten auszurüſten; in ſeinem Geſchäfts-, bezw. Schreibzimmer dürfen Schreibtiſch, eine kleine Handbibliothek, Waſchtiſcheinrichtung uſw. niemals fehlen. Ein Vorzimmer iſt ſtets erwünſcht; in größeren ſelbſtändigen Inſtituten treten wohl auch noch Kanzleiräume hinzu.

148. Einige andere Räume.

Je nach der beſonderen Richtung des Inſtituts oder ſeines Vorſtandes werden mehr oder minder ausgedehnte mechaniſche Werkſtätten erforderlich. Vornehmlich gehören dazu ſolche für Glasbläſerei und Glasſchleiferei, Schmiede, Schmelzerei und Gießerei, Formerei (auch für Gips), Schloſſer- und Spenglerarbeiten, für Dreherei in Metall und Holz, Modelltiſchlerei, für Papparbeiten (zu Modellen) uſw. In der Regel werden diejenigen Werkſtätten, die gegenſeitig ſich nicht ſtören oder ſogar unter Umſtänden ſich ergänzen, je nach den zu verarbeitenden Materialien oder nach den Endzwecken, zuſammengelegt, bezw. getrennt.

Bei ausgedehnteren Werkſtättenanlagen liegen die Kraftmaſchinen meiſt in einem abgeſonderten Bauteile, bei kleineren unmittelbar darin, und zwar in der Regel im Sockelgeſchoß. Die Bequemlichkeit jedoch, welche für den Vortrag

Digitized by Google

geboten ist, führt auch oft dazu, eine Gaskraftmaschine unmittelbar an das Vorbereitungszimmer (siehe Art. 143, S. 193), vom Hörsaale aus sichtbar, zu legen (Berlin, Budapest) und die Dynamomaschine unmittelbar anzuschließen. Für letztere sind alsdann besonders massige, vom anderen Mauerwerk losgelöste Fundamente angezeigt; anderenfalls ist zum mindesten die Verbindung mit massigen Mauern anzustreben, damit durch diese der Übertragung von Erschütterungen vorgebeugt werde. Für gute Entlüftung ist namentlich zu sorgen, wenn die Maschinen in der Nähe der Arbeits- und Vortragsräume liegen oder gar unmittelbar zur Belehrung dienen sollen.

Die Batteriekammern müssen stets sehr gut gelüftet sein und gegen Säuren usw. unempfindliche Fußböden, Wände usw. haben. Möglichste Temperaturkonstanz ist eine gewöhnliche Forderung. Dunkelräume genügen oft, doch nicht immer, namentlich nicht, wenn die Batterien im gleichen Raume angesetzt werden sollen. Für diesen Fall ist eine große Waschbank aus Schiefermaterial oder auch ein Holzkasten mit Asphaltplatten ausgeschlagen vorzusehen. Asphaltfußböden sind immer die zweckmäßigsten; leichte Wölbung und Anlage kleiner Rinnen, rings an den Wänden entlang geführt, sind zu empfehlen, desgleichen Anstrich der Wände mit Asphaltlack, über welchen dann wohl auch ein zweiter heller Anstrich mit Harz- oder Wachsfarbe erfolgen kann; Kalk-, Leim-, Kaseïn- und gewöhnliche Ölfarben sind vor allem dann nicht haltbar, wenn Ammoniak- und Salpetersäuredämpfe sich entwickeln können. Werden amalgamierte Zinkplatten verwendet, so sind Vorkehrungen zur Sammlung der Quecksilberverluste vor den Ausgüssen zu treffen (siehe Art. 131, S. 176). Für das Aufstellen der Batterie selbst eignen sich Schiefer- oder Glasplatten am besten. Die Batteriekammern werden bald im Sockel-, bald im Dachgeschoß angelegt, wohl auch in anderen Stockwerken, wenn ein passender Raum dazu sich findet; zuweilen lassen sie sich durch eine größere Abdampfnische ersetzen.

Vorratsräume sind einzurichten, wie solche für chemische Laboratorien üblich sind. Besonders ist zu achten auf Schaffung von großen Kistenmagazinen, die nicht feuergefährlich liegen dürfen. Eiskeller oder Räume zu vorübergehender Aufbewahrung von Eis dürfen nicht fehlen.

Wo immer möglich, sollten Bodenräume möglichst frei, ohne Stützen, mit gut geebnetem Fußboden hergerichtet werden, um nötigenfalls als Reservereißböden, zur Herstellung größerer bildlicher Darstellungen, dienen zu können, falls andere große freie Räume dafür nicht zur Verfügung stehen. Sonst werden die Bodenräume besonders zur Herrichtung photographischer Laboratorien ausgenutzt, wobei bequeme Treppenverbindung und begehbare Dächer vorzusehen sind.

Endlich ist auch noch der Abort- und Pissoiranlagen zu gedenken, die in ausreichender Zahl, für Dozenten, Studierende, Diener usw. getrennt, in der Nähe der Hörsäle, Arbeitsräume usw. anzulegen sind.

149. Dienstwohnungen.

Wie noch im folgenden Kapitel gezeigt werden wird, gebietet das Unterbringen der Wohnung des Vorstandes eines chemischen Instituts, der gesundheitlichen Rücksichten wegen, besondere Vorsicht. Eine so weitgehende Beschränkung pflegt bei einem physikalischen Institut nicht vorzuliegen, es sei denn, daß darin besonders viele chemische Arbeiten ausgeführt werden sollen. Meistens wird die Wohnung des Institutsvorstandes entweder in einem besonderen Gebäudeflügel oder im Obergeschoß angeordnet; ein gesonderter Hauseingang dazu ist jedesmal Bedingung, im letzteren Falle auch eine gesonderte Treppe.

Digitized by Google

Die Wohnungen der jüngeren Aſſiſtenten, gewöhnlich aus je zwei Stuben beſtehend, liegen am zweckmäßigſten nahe den Eingängen und nächſt den Laboratorien für Vorgeſchrittene uſw.

Die Hausdiener ſind meiſtens gewerblich gebildete Mechaniker; in der Regel ſind für ſie Wohnungen für Verheiratete vorzuſehen.

Optiker und Mechaniker haben eine Stellung, welche annähernd der eines Aſſiſtenten entſpricht, und beanſpruchen demgemäß eine bevorzugtere Wohnung in der Nähe des Mittelpunktes ihres Wirkungskreiſes.

Zuweilen iſt einer der Hausdiener oder der Mechaniker gleichzeitig Hauswart. Kann ſeine Wohnung nicht im Erdgeſchoß, dicht am Eingang liegen, ſo iſt eine Pförtnerſtube anzulegen, mit unmittelbarer Verbindung nach der Wohnung. Die Herſtellung geſonderter Treppen für die Wohnungen der Verheirateten iſt ſelbſtverſtändlich, desgleichen die Anlage beſonderer Aborte für jede Familie.

d) Geſamtanlage und Beiſpiele.

150. Einfachere Anlagen.

Die einfachſten Raumanordnungen für phyſikaliſchen Unterricht finden ſich an den höheren Lehranſtalten. Wie ſchon im vorhergehenden Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abſchn. 1, unter C) gezeigt wurde, ſind in den bezüglichen Schulhäuſern dem gedachten Unterrichtszweige meiſtens nur zwei Räume — der mit anſteigendem Geſtühl ausgeſtattete Lehrſaal und ein daranſtoßender Raum, der zugleich zur Aufbewahrung der Sammlung, als Vorbereitungszimmer und zum Aufenthalt des betreffenden Lehrers dient — zugewieſen; nur bei einigen höheren Gewerbeſchulen und anderen techniſchen Lehranſtalten (Fachſchulen) gleichen Ranges kommt ein dritter uſw. Raum hinzu. Bereits in Kap. 3 des genannten Heftes (Abſchn. 1, unter A) wurde über Einrichtung und Ausrüſtung der bezüglichen Lehrräume das Wiſſenswerte geſagt, und was etwa an jener Stelle, um Wiederholungen zu vermeiden, unterdrückt worden iſt, kann durch die Ausführungen des vorliegenden Kapitels ohne Mühe ergänzt werden.

An manchen höheren Fachſchulen iſt für gewerbliche, bezw. techniſche Chemie eine beſondere Abteilung eingerichtet; alsdann kommt es wohl vor, daß ein beſonderer Laboratoriumsbau vorhanden iſt, der allerdings zum größeren Teile dem chemiſchen Unterrichte dient; indes pflegen auch die für den phyſikaliſchen Unterricht beſtimmten Räume darin gleichfalls untergebracht zu werden. Dies iſt u. a. bei den (an der zuletzt angezogenen Stelle dieſes „Handbuches“ bereits angeführten) Techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz der Fall; vom Laboratoriumsgebäude dieſer Schule wird noch im nächſten Kapitel (unter g, 4) die Rede ſein.

Die dem phyſikaliſchen Unterricht und der phyſikaliſchen Forſchung dienenden Raumgruppen an Techniſchen Hochſchulen ſind zwar weniger einfach als die eben genannten; allein es beſtehen, mit Ausnahme Zürichs, wo eigenartige Verhältniſſe obwalten, keine ſelbſtändige Bauten für die betreffenden phyſikaliſchen Inſtitute; vielmehr ſind ſie meiſt an geeigneten Stellen der bezüglichen Hauptgebäude untergebracht. Dies hängt mit dem Umſtande zuſammen, daß in den allermeiſten Fällen an den Techniſchen Hochſchulen die Phyſik kein Berufsſtudium, ſondern eine für die Berufsſtudien vorbereitende Wiſſenſchaft bildet.

In der Regel werden die Haupträume derartiger phyſikaliſcher Inſtitute im Erdgeſchoß angeordnet; einerſeits deshalb, weil man in ſolcher Weiſe am leichteſten die ſtandſichere Aufſtellung gewiſſer Inſtrumente erzielen kann, andererſeits aus dem Grunde, weil durch Heranziehung darunter befindlicher Sockel-, bezw.

Digitized by Google

Kellergeſchoßgelaſſe eine erwünſchte Raumvermehrung erreicht wird; insbeſondere werden es Batteriekammern, Werkſtätten, Räume für Dauertemperatur, für Kraft- und dynamo-elektriſche Maſchinen, Vorratsräume uſw. ſein, die in letzteres Geſchoß verlegt werden können. Um den Phyſikräumen tunlichſte Störungsfreiheit zu ſichern, ordnet man ſie gern in einem beſonderen Flügel, bezw. Trakt oder doch am Ende eines ſolchen, an einer Gebäudeecke uſw. an.

In einigen wenigen Fällen hat man in dem beſonderen Laboratoriumsbau, welcher hauptſächlich für das chemiſche und chemiſch-techniſche Inſtitut beſtimmt iſt, auch das phyſikaliſche Inſtitut untergebracht. Solches iſt z. B. beim bezüglichen Inſtitute des Polytechnikums zu Budapeſt geſchehen; da indes der bei weitem größere Teil des betreffenden Gebäudes chemiſchen Zwecken dient, wird es im nächſten Kapitel (unter g, 4) vorgeführt werden. In Darmſtadt iſt für die Phyſik und für die Elektrotechnik ein gemeinſames Gebäude errichtet.

151. Phyſikaliſches Inſtitut zu Aachen.

An der Techniſchen Hochſchule zu Aachen (ſiehe Art. 107, S. 129) nimmt das phyſikaliſche Inſtitut die ſüdweſtliche (vom Haupteingang links gelegene) Ecke ein.

Wie der Erdgeſchoßgrundriß in Fig. 97 (S. 131) zeigt, iſt an der ſüdlichen Ecke ſelbſt der Hörſaal und an der Nordoſtſeite daran anſtoßend die Sammlung angeordnet; nach Nordweſt reihen ſich Vorbereitungszimmer, Laboratorien uſw. an. Im daruntergelegenen Teile des Sockelgeſchoſſes befinden ſich (unter dem Hörſaal) die mechaniſche Werkſtätte und im ſüdweſtlichen Flügel eine Werkzeugſammlung und zwei Räume für konſtante Temperatur. Zur Erleichterung des Verkehres innerhalb des phyſikaliſchen Inſtituts iſt in der einſpringenden Südecke eine beſondere Lauftreppe eingerichtet worden.

152. Phyſikaliſches Inſtitut zu Braunſchweig.

Das zur Techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig (ſiehe Art. 108, S. 132) gehörige phyſikaliſche Inſtitut erſtreckt ſich durch Sockel-, Erd- und Obergeſchoß des ſüdöſtlichen Gebäudes.

Sammlung, Hörſaal, ein Laboratorium und das Zimmer des Profeſſors ſind im Erdgeſchoß gelegen (ſiehe Fig. 98, S. 132). Über dem an der Ecke gelegenen Laboratorium befinden ſich im Obergeſchoß ein zweiter Laboratoriumsraum und ein optiſches Zimmer; eine beſondere Lauftreppe verbindet die beiden Laboratorien; dieſe Treppe iſt auch nach dem Sockelgeſchoß weitergeführt. In letzterem iſt unter dem Hörſaal die Werkſtätte und unter dem Laboratoriumsraum des Erdgeſchoſſes das elektromagnetiſche Laboratorium angeordnet; unter dem Konferenzzimmer und den beiden links und rechts daranſtoßenden Gelaſſen ſind Reſerveräume für das phyſikaliſche Inſtitut vorgeſehen.

153. Phyſikaliſches Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu München.

Die Räume, welche das phyſikaliſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu München (ſiehe Art. 109, S. 134) bilden, nehmen den öſtlich vom Mittelbau gelegenen Teil des Erdgeſchoſſes und einen kleineren Teil des darunter befindlichen Sockelgeſchoſſes ein.

Die bezüglichen Räume ſind an der Straßenſeite des an der Hoffront vorhandenen durchgehenden Flurganges gelegen (ſiehe Fig. 104, S. 137); nur die mechaniſche Werkſtätte, die Aborte und Piſſoirs ſind jenſeits des gedachten Flurganges, der im übrigen mit zum phyſikaliſchen Inſtitut gehört, untergebracht. Unter dem Vorbereitungszimmer und dem Sammlungsraum befinden ſich zwei Laboratorien. Das Inſtitut iſt ſowohl vom Haupteingang, als auch von der im öſtlichen Übergangsbau angeordneten kleinen Eingangshalle zugänglich; die Wohnung des Profeſſors iſt jenſeits dieſer Eingangshalle, im öſtlichen Nebengebäude gelegen, und zwar im weſtlichen Teile ſeines Obergeſchoſſes; mittels einer Wendeltreppe kann der Profeſſor raſch von ſeiner Wohnung nach ſeinem Inſtitut gelangen.

154. Phyſikaliſches Inſtitut zu Dresden.

Im Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule zu Dresden (ſiehe Art. 110, S. 138) liegen die wichtigeren Räume des phyſikaliſchen Inſtituts im ſüdweſtlichen Teile des Erdgeſchoſſes; im darunter befindlichen Sockelgeſchoß ſind einige andere zugehörige Gelaſſe untergebracht.

Der große Hörſaal (ſiehe den Grundriß in Fig. 108, S. 141) hat zweiſeitige Beleuchtung und eine größere Höhe, wie die anſtoßenden Erdgeſchoßräume; dies iſt dadurch erreicht worden, daß ſein Fußboden um einige Stufen tiefer gelegt worden iſt. Die Zuhörer treten an der Oſtſeite ein

Digitized by Google

und haben einige Stufen hoch zu ſteigen, um den oberſten Abſatz des anſteigenden Podiums zu erreichen; vom Vorbereitungszimmer führen einige Stufen in die Experimentierabteilung des Hörſaales hinab.

155. Phyſikaliſches Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg.

Das phyſikaliſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg (ſiehe Art. 115, S. 145) iſt gleichfalls im Erd- und Sockelgeſchoß des Hauptgebäudes gelegen, und zwar im öſtlichen Teile des rückwärtigen Traktes.

Aus dem Erdgeſchoßgrundriß in Fig. 115 (S. 147) geht hervor, daß der an der Südoſtecke befindliche Hörſaal, das Vorbereitungszimmer, die Sammlung und das Zimmer des Profeſſors in der angeführten Reihenfolge von Oſt nach Weſt längs des benachbarten Flurganges angeordnet ſind. Am Vorbereitungszimmer führt eine kleine Lauftreppe nach den beiden Laboratoriumsräumen der Praktikanten (unter der Sammlung gelegen) und zum Privatlaboratorium des Profeſſors, welches ſein Geſchäftszimmer über ſich hat.

Zu Ende des vorigen Jahrhunderts wurde eine Erweiterung dieſes Inſtituts dadurch bewirkt, daß der daranſtoßende größere Hof in paſſender Höhe ein Glasdach erhielt. (Siehe Art. 115, S. 150.)

156. Phyſikaliſches Inſtitut zu Hannover.

Die Raumverteilung im phyſikaliſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Hannover iſt aus Fig. 145 bis 147[170]) zu entnehmen. Es befindet ſich an der nordöſtlichen Ecke des durch Umbau des Welfenſchloſſes gewonnenen Kollegienhauſes, und zwar erſtreckt es ſich im weſentlichen auf Sockel- und Erdgeſchoß; doch befinden ſich einzelne Räume auch im Kellergeſchoß.

Der große Hörſaal für Phyſik (Fig. 145) hat durch Anlage einer vom mittleren Flurgange des Kollegienhauſes abwärts führenden Treppe eine lichte Höhe von 7,66 m erhalten; das Anſteigen des Geſtühls geſtattet es, vom oberſten Abſatze aus ebenen Fußes in den Mittelbau zu gelangen, und die Anordnung eines hydrauliſchen Aufzuges in der nordweſtlichen Ecke der Sammlungsräume gewährt die Möglichkeit der bequemen Beförderung der Inſtrumente und ſonſtigen Sammlungsgegenſtände nach dem Vorbereitungszimmer und dem Hörſaal, welche noch dadurch erleichtert wird, daß der dafür beſtimmte, auf die Plattform des Aufzuges zu ſetzende Wagen auf der Stelle vollſtändig drehbar eingerichtet iſt. Im Sockelgeſchoß iſt am nördlichen Ende des Oſtflügels unter der ehemaligen Kapelle, der jetzigen Aula, die Wohnung des Laboranten angeordnet; ſie iſt durch einen Glasverſchluß vom Flurgang der Hochſchule abgetrennt und durch eine zum Erdgeſchoß führende Treppe mit dem Laboratorium uſw. verbunden.

157. Phyſikaliſches Inſtitut zu Danzig.

Auch die neu gegründete Techniſche Hochſchule zu Danzig wird ein phyſikaliſches Inſtitut beſitzen, welches an der einen der beiden rückwärtigen Ecken des Hauptgebäudes untergebracht iſt. (Siehe den Erdgeſchoßgrundriß in Fig. 112, S. 144.)

158. Selbſtändige Bauten.

Die phyſikaliſchen Inſtitute der Univerſitäten ſind meiſt ſelbſtändige (von den Kollegienhäuſern getrennte) Baulichkeiten, und auch manche andere Inſtitute dieſer Art, die unabhängig von Hochſchulen beſtehen, pflegen nicht ſelten in ſelbſtändigen, lediglich für dieſen Sonderzweck errichteten Gebäuden untergebracht zu werden.

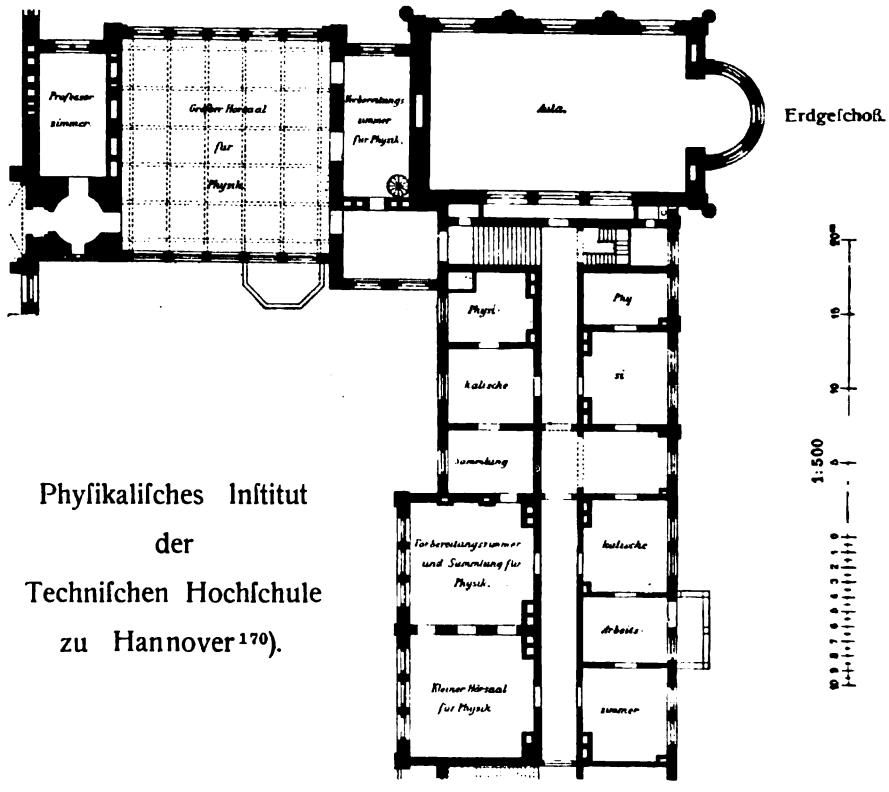
Im vorhergehenden, insbeſondere unter a und c, iſt bereits das meiſte über den Zuſammenhang, in dem gewiſſe Gruppen von Inſtitutsräumen zu ſtehen haben, ſowie über die Stellen, wo beſtimmte Räume, bezw. Raumgruppen im Gebäude ihren Platz finden ſollen, geſagt worden; hier wäre nur noch hinzuzufügen, daß man den großen Hörſaal mit Zubehör am beſten im Erdgeſchoß anordnen wird, einerſeits deshalb, weil die ſtandſichere Aufſtellung des Experimentiertiſches, die Errichtung von Feſtpfeilern uſw. in dieſem Stockwerk am leichteſten zu erreichen ſein wird, andererſeits aus dem Grunde, weil die in Art. 140 (S. 188) angegebene Forderung, daß die Studierenden den Hörſaal durch einen geſonderten, tunlichſt unmittelbaren Zugang betreten ſollen, im Erdgeſchoß gleichfalls leichter zu erfüllen iſt als in jedem höher gelegenen Stockwerke. Die Lage im Erdgeſchoß empfiehlt ſich aus den angegebenen Gründen auch für

[170]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, Bl. 781, 782; 1880, Bl. 798.

Digitized by Google

ſolche Laboratorien und ſonſtige Räume, in denen Inſtrumente uſw. ſtandſicher aufzuſtellen ſind.

Fig. 145.

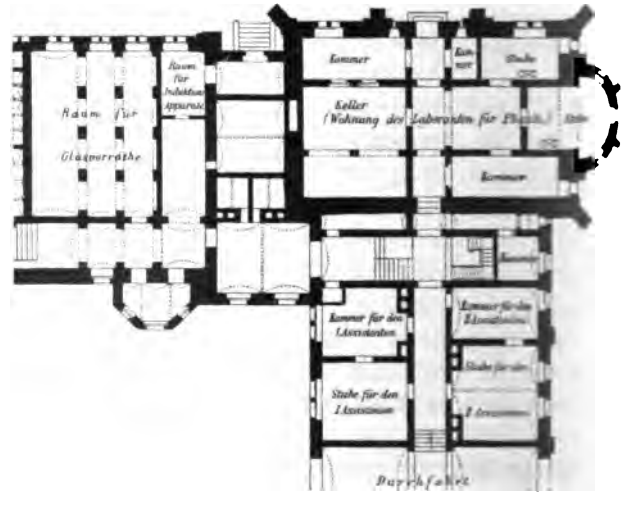


Phyſikaliſches Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Hannover[170]).

Fig. 146.

Kellergeſchoß.

Fig. 147.



Sockelgeſchoß.

An die Geſamtanlage eines phyſikaliſchen Inſtituts pflegt man auch noch die weitere Forderung zu ſtellen, daß dabei die notwendige Erweiterungsfähigkeit von vornherein geſichert ſei. Welcher Wert von ſeiten mancher Gelehrten

Digitized by Google

auf dieſe Bedingungen gelegt wird, zeigt am beſten der Schluß der vom früheren Direktor des Würzburger Inſtituts an den Verfaſſer gerichteten Mitteilungen: „... Man kann nie wiſſen, was die Zukunft noch fordert, ſicher aber, daß ſie neues fordern wird. In der Phyſik wird ſich im Laufe von einigen Jahrzehnten vieles veraltet zeigen. Ich würde, wenn der Staat auf dergleichen einginge, einen tunlichſt barackenartig ausgeführten Raum als den beſten wählen.“

In der Geſamtanlage der phyſikaliſchen Inſtitute zeigt ſich eine nicht geringe Mannigfaltigkeit. Immerhin ſcheint Übereinſtimmung darin zu herrſchen, daß bei kleineren Inſtituten (wie z. B. die in Art. 161, 163 u. 167 vorgeführten dies beſtätigen) eine bloß aus Sockel- und Erdgeſchoß beſtehende Anlage entſprechend iſt; für größere Inſtitute hingegen dürften ſich Gebäude mit Sockel-, Erd- und Obergeſchoß am meiſten empfehlen; äußerſtenfalls kann man auch noch einen Teil des Dachgeſchoſſes entſprechend ausbauen. Nur bei ganz großen Inſtituten oder bei ſolchen auf ſehr beſchränkter Bauſtelle wird man noch ein II. Obergeſchoß in Ausſicht zu nehmen haben.

159. Außenarchitektur.

Bei einer ſo verſchiedenartigen, noch lange ihres Abſchluſſes harrenden Entwickelung, wie ſie auf dem vorliegenden Gebiete ſtatthat, bei der ſelbſt die Ausgangspunkte faſt fortwährend noch ganz verſchiedenartige ſind, konnte auch eine charakteriſtiſche Architekturform, geſchweige denn irgend eine typiſche, nicht zum Ausdruck kommen. Selbſt bei den meiſten Bauten, welche mit Turmanlagen zu verſehen waren, ſind die Ausdrucksformen nicht ſelbſtändige, ſondern ihre Motive anderweitig hergeleitet, ſo z. B. in Straßburg, Graz, Baſel, Budapeſt, Breslau uſw.

Das phyſikaliſche Inſtitut zu Berlin nimmt inſofern eine glückliche Sonderſtellung ein, als die äußere Kennzeichnung des Hörſaales und der Sammlungsräume ihm ein eigenartiges Gepräge verleihen, was in der — leider kaum überſehbaren — Hoffront durch die vorliegenden eingeſchoſſigen Bauten und den geſchloſſenen unteren Teil des Hörſaales noch deutlicher betont iſt, als dies in der Straßenfront geſchehen konnte.

Im phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt war durch den mit Galerien umgebenen Hörſaal, den Turm und den eingeſchoſſigen magnetiſchen Bau nebſt Verbindungsbauten ein Anlaß zur freien Entwickelung gegeben, der jedoch durch Aufnahme ſehr gebundener Bauformen erſtickt worden iſt.

Auch in Königsberg ſind die beiden großen Eckſäle (optiſcher und Hörſaal) zwar für ſich hervorgehoben; dennoch laſſen ſich Zweck und Beſtimmung des Inſtituts nicht vermuten.

160. Wahl der Bauſtelle.

Bei der Wahl der Bauſtelle für ein phyſikaliſches Inſtitut kommen Geſichtspunkte in Betracht, die außergewöhnliche ſind und es ſchwer machen, einen geeigneten Platz zu finden. „Das Gebäude muß frei liegen und der Sonne zugänglich ſein, und es muß dafür geſorgt ſein, daß dieſe Vorteile für alle Zeiten bleiben. Erſchütterung durch vorüberfahrende Wagen muß vermieden werden, ebenſo der Straßenſtaub; Getriebe oder Anſtalten, die ſchädliche Dämpfe entwickeln, Lärm machen oder viel mit Eiſen zu tun haben, dürfen nicht in der Nähe ſein. Dem Gebäude muß zu paſſendem Schutz gegen äußere Störung der nötige Hof oder Garten beigegeben werden; auch gibt es verſchiedene phyſikaliſche Verſuche, die ein Arbeiten im Freien erwünſcht machen“ [171]). So lautete das von den Phyſikern für das phyſikaliſche Inſtitut des Polytechnikums zu Zürich aufgeſtellte Programm, und man kann dieſes als allgemein gültig bezeichnen. Es wäre nur erſtlich hinzuzufügen, daß in vielen Fällen (z. B. in Würzburg, Jena uſw.) der Garten Raum bieten muß zur Aufſtellung von Hütten für magnetiſche und meteorologiſche Zwecke uſw. Fürs zweite muß die Nähe von elektriſchen Straßenbahnen

[171]) Nach: Bluntschli & Lasius. Der neue Phyſikbau für das eidgenöſſiſche Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 9.

Digitized by Google

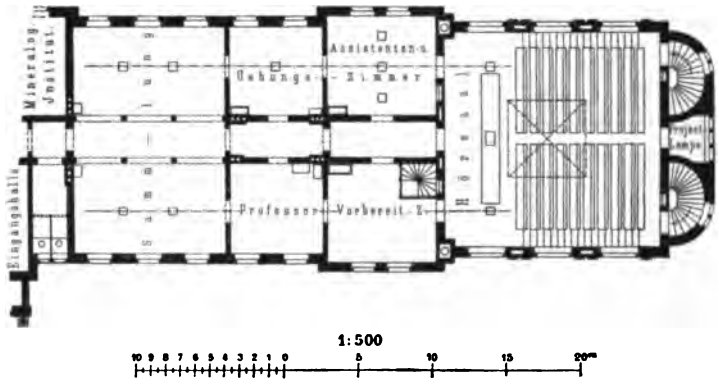
auf das ängſtlichſte vermieden werden, da dieſe die gewöhnlichen Berechnungs- und Meſſungsfehler 100-, ſelbſt 140mal vergrößert.

Das phyſikaliſche Inſtitut der Univerſität zu Jena iſt im wahren Sinne des Wortes vor der elektriſchen Bahn geflüchtet. Das erſt ſeit 20 Jahren beſtehende, ſeinem Zweck völlig entſprechende Inſtitutsgebäude[172]) mußte verlaſſen werden; die Inſtitutsräume wurden in ein anderes 1901—02 erbautes Haus verlegt, deſſen örtliche Lage gegen die Einwirkungen der elektriſchen Bahn geſchützt iſt.

In Halle a. S., Darmſtadt uſw. haben die Vorſteher der betr. Inſtitute Einſprache dagegen erhoben, daß die elektriſche Straßenbahn an letzteren vorbeigeführt werde, was auch tatſächlich unterblieben iſt.

161. Planbildung. Bei der Planbildung eines phyſikaliſchen Inſtituts ſind ganz andere Grundſätze maßgebend als beim Entwerfen eines chemiſchen Inſtituts (ſiehe das nächſte Kapitel). Bei letzterem ſind die auszuführenden Arbeiten derart, daß ſo ziemlich an jeder Stelle des Gebäudes die nötigen Bedingungen erfüllt werden können. Ganz anders iſt dies bei einem phyſikaliſchen Inſtitut. Wie die vorhergehenden Entwickelungen gezeigt haben, iſt bei einem ſolchen z. B. für manche Räume eine tunlichſt große Standſicherheit erforderlich; gewiſſe Verſuche erfordern unmittelbares Sonnenlicht, was eine ganz beſtimmte Lage des Raumes bedingt,

Fig. 148.



Arch.: *Müller*

Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Leipzig.

wieder andere möglichſt gleichmäßige Temperatur; auch muß man unter Umſtänden bald in wagrechter, bald in lotrechter Richtung über längere gerade Strecken zu Verſuchen oder Meſſungen verfügen können uſw.

Die wichtigſten Grundrißanlagen mögen im folgenden an der Hand mehrerer Beiſpiele entwickelt werden.

162. Phyſikaliſches Inſtitut zu Leipzig. Die einfachſte und in vielen Fällen angewandte Grundrißgeſtalt iſt die rechteckige. In ziemlich langgeſtreckter Form iſt ſie bei dem in den ſechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von *Müller* erbauten phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Leipzig zu finden. Dieſes iſt allerdings kein ſelbſtändiger Bau, ſondern ſteht mit dem mineralogiſchen Inſtitut im Zuſammenhange, dürfte aber das älteſte Inſtitut dieſer Art ſein, welches nach neueren Anſchauungen und Grundſätzen zur Ausführung gekommen iſt.

Die Raumanordnung iſt aus dem Grundriß in Fig. 148 zu entnehmen; es iſt ohne weiteres erſichtlich, daß der Hörſaal als ganz ſelbſtändiger Bauteil aufgefaßt und für äußerſt günſtige Beleuchtung Sorge getragen iſt. Daß die Sammlungen ohne Berührung der Laboratorienräume zugänglich ſind, iſt ein weiterer Vorzug dieſes Inſtituts.

[172]) Siehe die 1. Aufl. dieſes Heftes, Art. 123 (S. 142).

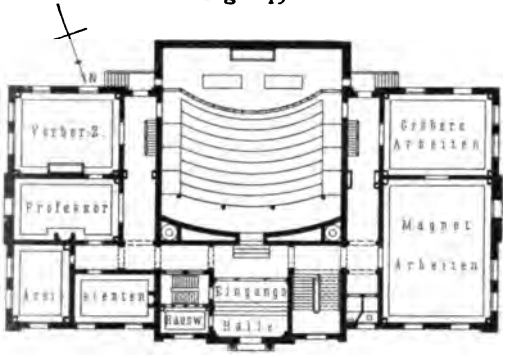
Digitized by Google

Eine ganz ähnliche Grundrißanlage, namentlich in der Anordnung des Hörſaales eng verwandt, zeigt das phyſikaliſche Inſtitut des *College of Engineering* zu Yedo; Pläne davon ſind in den beiden unten genannten Quellen[173]) zu finden.

163. Phyſikaliſches Inſtitut zu Amſterdam.

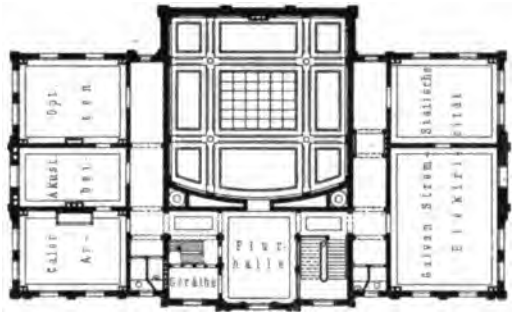
Ein ganz ſelbſtändiger Bau von gleichfalls rechteckiger Grundform iſt das in Fig. 149 u. 150[174]) dargeſtellte phyſikaliſche Inſtitut zu Amſterdam. Es wurde 1885—87 von *de Greef & Springer* erbaut, und bei der Raumanordnung iſt franzöſiſcher Einfluß nicht zu verkennen.

Fig. 149.



Erdgeſchoß.

Fig. 150.



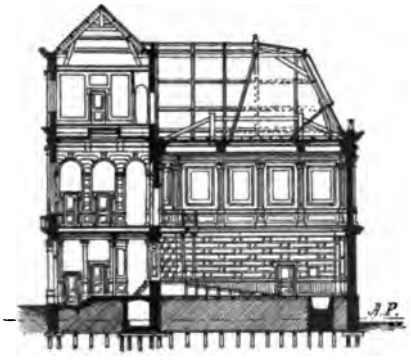
Obergeſchoß.

Phyſikaliſches Inſtitut zu Amſterdam[174]).

Arch.: *de Greef & Springer.*

Wie ein Blick auf die Grundriſſe des Erd- und Obergeſchoſſes lehrt, ſind Hörſaal (für 140 Zuhörer beſtimmt und durch Deckenlicht erhellt), Eingangshalle und Treppenhäuſer zu einem Mittelbau zuſammengefaßt, der durch Riſalite im Äußeren ſcharf gekennzeichnet iſt. Laboratorien in dem Sinne, wie ſie in Deutſchland und Öſterreich-Ungarn aufgefaßt werden, ſind nicht vorhanden; die als Arbeitsräume bezeichneten Gelaſſe dürften mehr als phyſikaliſche Kabinette anzuſehen ſein, in denen wohl einzelne kleinere Verſuche angeſtellt werden können, feinere Sicherheitsunterſuchungen aber ausgeſchloſſen ſind. Der Feſtpfeiler unter dem Experimentiertiſch des Hörſaales iſt trogartig geſtaltet (Fig. 151), um das während der Verſuche benutzte Waſſer aufzunehmen und durch ein Abflußrohr abzuführen; der Hörſaal reicht durch zwei Geſchoſſe, und auf ſeiner Galerie ſind einige Schauſtücke in Glaskaſten ausgeſtellt.

Fig. 151.



Querſchnitt zu Fig. 149 u. 150[174]).
1/300 w. Gr.

Kellerräume ſind nur unter dem Mittelbau und den anſtoßenden Flurgängen vorhanden, und zwar Räume für die Gaskraftmaſchine, Gasapparate, Gasmeſſer, Heizvorrichtungen und Vorräte. Über dem vorderen Teile des Mittelbaues iſt ein Obergeſchoß angeordnet, welches die Wohnung des Hauswarts enthält. Die angeführten Vorausſetzungen zugeſtanden, kann die Geſamtanlage wohl als eine recht glückliche bezeichnet werden.

Sämtliche Räume werden durch eine Feuerluft-Heizanlage erwärmt und gelüftet. Die geſamten Baukoſten haben rund 171 000 Mark (= 100 700 holl. Gulden) betragen.

164. Bernoullianum zu Baſel.

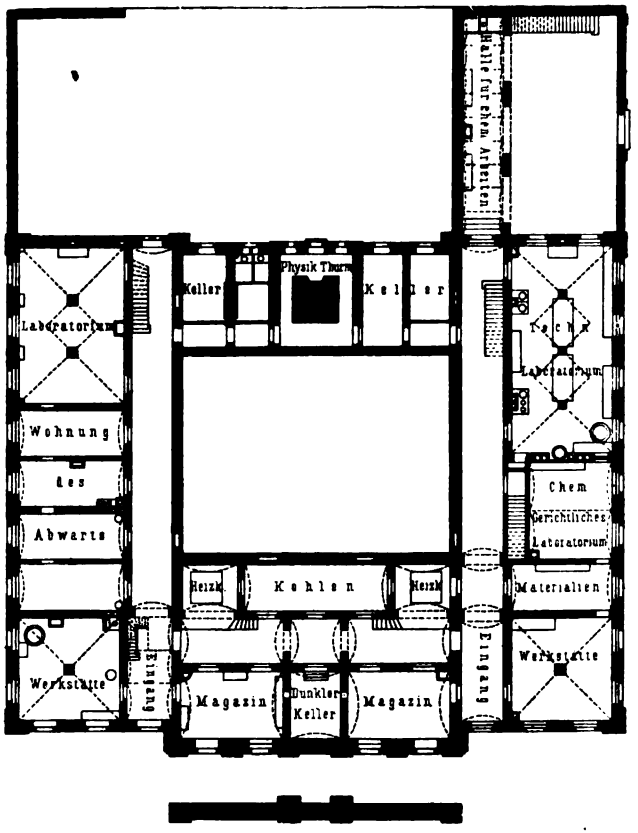
Als weiteres Beiſpiel von Inſtitutsbauten mit rechteckiger Grundform kann das Bernoullianum zu Baſel, ſo genannt nach der Baſeler Mathematikerfamilie *Bernoulli*, dienen. Dieſes 1870—72 nach den Plänen *Stehlin*'s errichtete Gebäude enthält indes nicht bloß ein phyſikaliſches Inſtitut, ſondern auch ein chemiſches

[173]) In: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building.* London 1887. S. 145 u. Pl. 45 — und: *Builder* 1880, April 10.

[174]) Nach den von den Herren Erbauern freundlichſt überlaſſenen Original-Zeichnungen und Mitteilungen.

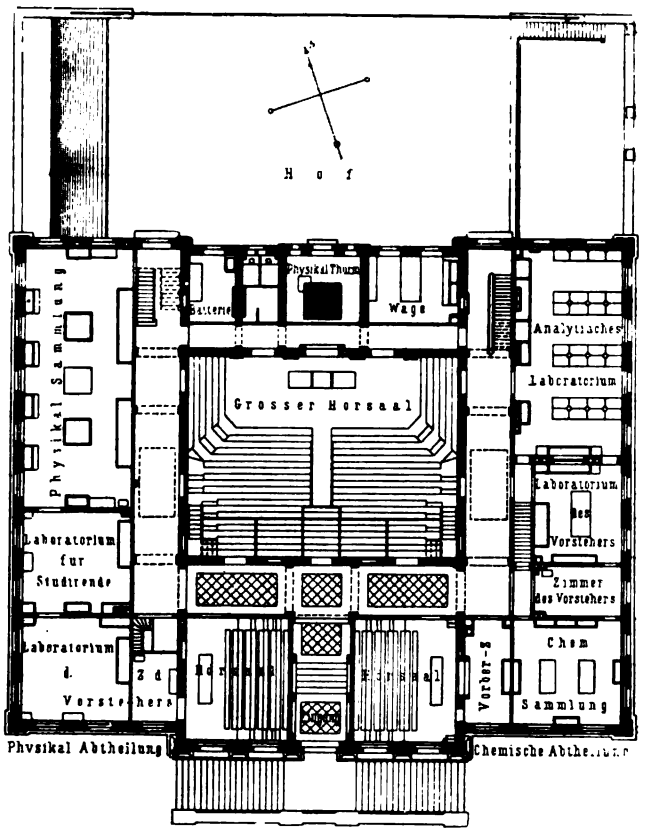
Digitized by Google

Fig. 152.



Sockelgeschoß.

Fig. 153.



Erdgeschoß.

1:500

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m 5 10 15 20m

Bernoullianum zu Basel[175]).

Arch.: *Stehlin.*

Digitized by Google

Inſtitut, eine meteorologiſch-aſtronomiſche Anſtalt und einen großen Hörſaal für öffentliche populäre Vorträge; allein die klare und überaus geſchickte Weiſe, wie dieſe verſchiedenen Inſtitute uſw. im Grundriß angeordnet, bezw. gruppiert ſind, macht dieſes Bauwerk zu einem der intereſſanteſten ſeiner Art.

Wie aus den beiden Grundriſſen in Fig. 152 u. 153[175]) hervorgeht, iſt der große Hörſaal im Mittelpunkt der ganzen Anlage gelegen; mit den beiden kleineren Hörſälen, wovon der weſtliche dem phyſikaliſchen und der öſtliche dem chemiſchen Inſtitut angehört, dem dazwiſchen befindlichen Hausflur und einigen nach Süden gelegenen Räumen bildet der große Hörſaal die Mittelpartie des Gebäudes, die als ſolche im Äußeren gekennzeichnet iſt. Weſtlich von dieſem Hörſaale ſind die übrigen Räume des phyſikaliſchen, öſtlich davon jene des chemiſchen Inſtituts angeordnet. In der Hauptachſe des Gebäudes und an der Südſeite des großen Hörſaales iſt der „phyſikaliſche Turm“ errichtet.

Von der chemiſchen Abteilung des in Rede ſtehenden Bauwerkes wird noch im nächſten Kapitel (unter g, 4) und von der meteorologiſch-aſtronomiſchen Anſtalt noch in Kap. 21 (unter c) geſprochen werden; hier mögen noch einige Bemerkungen über die phyſikaliſche Anſtalt folgen. Der kleine Hörſaal faßt etwa 60 Zuhörer; auf dem Experimentiertiſch kann man einen kleinen *Schmid*'ſchen Waſſermotor laufen laſſen; unter der mittleren abhebbaren Tiſchplatte befindet ſich ein fundamentierter Stein zur Aufſtellung von Inſtrumenten, die eine feſte Aufſtellung erfordern. Der Saal kann leicht verfinſtert werden, und ein gegen Süden gelegenes Fenſter geſtattet das Anbringen eines Sonnenſpiegels, um die verſchiedenen optiſchen Verſuche auf einem Leinwandſchirm zu projizieren, der an der gegenüberſtehenden Wand herabgelaſſen werden kann.

Der Fußboden der beiden Laboratorien an der Weſtſeite ruht auf Gewölben, welche mit Beton ausgeebnet und mit Aſphalt überdeckt ſind; an verſchiedenen Stellen der Wand treten feſte Steinbänke hervor zur Aufnahme von Galvanometern, Wagen uſw.; ein gegen Süden gelegenes (ſog. optiſches) Fenſter geſtattet, daß man durch Öffnen der Doppeltüren eine freie Projektionsweite durch die ganze Tiefe des Hauſes (auf etwa 30,00 m) erhält. Unmittelbar unter dem Laboratorium, im Sockelgeſchoß, befindet ſich ein 10,00 m tiefer Schacht, auf deſſen Sohle die Saugrohre der Aſpirations-Waſſerpumpen reichen; dieſer Schacht wird auch für Verſuche, die eine größe Tiefe erfordern, verwendet.

Im phyſikaliſchen Turm erforderte die Aufſtellung des Äquatorial-Inſtruments für die aſtronomiſche Anſtalt einen ſoliden Feſtpfeiler; dieſer Umſtand wurde zugleich im Intereſſe des phyſikaliſchen Inſtituts verwertet. Die Höhe des Pfeilers, vom Boden des Sockelgeſchoſſes an gerechnet, beträgt über 15,00 m; ſie wird durch 3 Böden mit verſchiedenen zweckmäßig angebrachten Falltüren unterbrochen; an der Seite nach den Fenſtern ſind Waſſer- und Queckſilbermanometer angebracht; außerdem wird der Turm zu Pendel- und Fallverſuchen, zum Anbringen eines Waſſer- oder Glyzerinbarometers, zu Beſtimmungen über Drahtelaſtizität, zu hydrauliſchen Verſuchen uſw. verwendet.

Der große Hörſaal, in dem, beſonders während des Winters, für weitere Kreiſe öffentliche populäre Vorleſungen in den verſchiedenen Zweigen des Wiſſens gehalten werden, hat 450 Sitzplätze und wird durch ein Deckenlicht erhellt, das durch einen Rolladen verdunkelt werden kann. Zwei Türen zu beiden Seiten des Experimentiertiſches bilden die Verbindungen einerſeits mit dem phyſikaliſchen, andererſeits mit dem chemiſchen Inſtitut; drei weitere Türen an der Nordſeite führen zu den Plätzen der Zuhörer. Der Experimentiertiſch hat die für die phyſikaliſchen und chemiſchen Verſuche nötigen Einrichtungen; hinter ihm befindet ſich ein Abzugs- und Abdampfſchrank, zu dem man auch vom Flurgang gelangen kann. Beſonderes Gewicht wurde auf praktiſche Einrichtungen mit Sonnenmikroſkop und Laterna magica gelegt; der Projektionsapparat wird im mittleren Gange über der Eingangstür aufgeſtellt; auch kann vom Fenſter über der Haustür mit Hilfe eines daſelbſt angebrachten drehbaren Spiegels das Sonnenlicht an die gleiche Stelle geleitet werden. Die optiſchen Bilder werden auf einen weißen Schirm geworfen, der die Höhe des Saales hat, 6,00 m breit iſt und an der Wand hinter dem Experimentiertiſch angebracht werden kann[176]).

165. Phyſikaliſches Inſtitut zu Greifswald.

Die rechteckige Grundform zeigt auch das durch Fig. 154 bis 156 veranſchaulichte, 1889—91 ausgeführte phyſikaliſche Inſtitut der Univerſität zu Greifswald.

Dieſes beſteht aus Keller-, Erd- und Obergeſchoß; die Stockwerkshöhen betragen bezw. 3,40, 5,00 und 4,50 m. Wie ein Blick auf die Grundriſſe in Fig. 154 u. 155 zeigt, bildet der 120 Zuhörer faſſende Hörſaal mit zugehörigem Vorbereitungszimmer eine ſtreng getrennte Abteilung; der Hörſaal reicht dabei durch Erd- und Obergeſchoß (Fig. 156), und die Zuhörer betreten ihn von

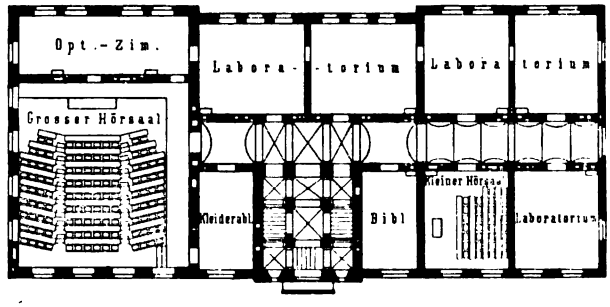
[175]) Nach: Repertorium f. Exp.-Phyſik uſw., Bd. 16, Taf. III u. IV.
[176]) Nach ebendaſ., S. 158.

Digitized by Google

der Galerie aus, die in der Höhe des Obergeſchoßfußbodens angeordnet iſt. Im Kellerraume unter der Hörſaalabteilung ſind die Heizungseinrichtungen, der Brennſtoffraum und die Werkſtätte untergebracht. Daß der große Hörſaal von außen nicht zugänglich iſt, geht aus den eben bezeichneten Grundriſſen hervor.

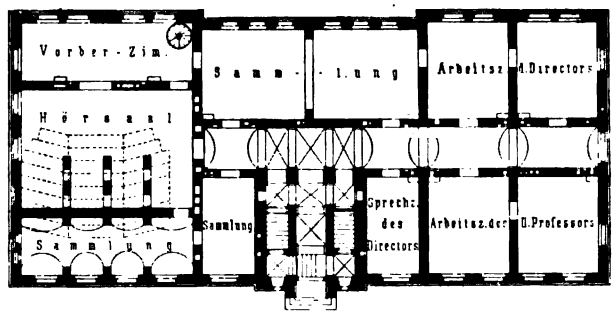
Der übrige Teil des Gebäudes enthält im Kellergeſchoß eine Dienerwohnung, Räume für die Gaskraftmaſchine und die dynamo-elektriſche Maſchine, ſowie Aborte für die Studierenden; in den beiden anderen Stockwerken befinden ſich die aus den Grundriſſen in Fig. 154 u. 155 zu entnehmenden Räume. Der im Obergeſchoß gelegene kleinere Hörſaal iſt für die Vorleſungen über theoretiſche Phyſik, ſowie über aſtronomiſche Mathematik beſtimmt und beſitzt 30 Sitzplätze. Das Hauptſammlungszimmer im Erdgeſchoß iſt mit 4 großen, von allen 4 Seiten Einblick gewährenden Schränken für Apparate ausgeſtattet. In einem der Arbeitszimmer des Direktors, ſowie in beiden Räumen des II. Profeſſors ſind zum erſchütterungsfreien Aufſtellen von Apparaten bis zur Höhe der Fußböden reichende Feſtpfeiler aufgeführt. Alle Arbeitsräume, ebenſo der große Hörſaal, haben elektriſche, an die Dynamomaſchine angeſchloſſene Leitungen erhalten. Um Helioſtaten aufſtellen

Fig. 154.



Obergeſchoß.

Fig. 155.



Erdgeſchoß.

Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Greifswald.
1/500 w. Gr.

zu können, ſind an mehreren nach Süden gerichteten Fenſtern Granitſockel eingemauert; desgleichen ſind an verſchiedenen Stellen der Arbeitsräume Wandkonſolen aus Granit angebracht, auf welche Wagen, Galvanometer uſw. geſetzt werden.

Über den Umfaſſungsmauern des Treppenhauſes erhebt ſich ein Turm, deſſen Plattform ſich 26,50 m über dem Erdboden erhebt (Fig. 156) und welcher für Pendelverſuche, ſowie für aſtronomiſche Beobachtungen benutzt wird. An das II. Obergeſchoß dieſes Turmes iſt in ſeinem Rücken ein hoher Giebelaufbau ausgeführt, der die Aſſiſtentenwohnung und einen größeren Raum für die mathematiſch-aſtronomiſche Anſtalt enthält. Für den Direktor des phyſikaliſchen Inſtituts iſt eine Wohnung nicht vorgeſehen.

Die Hörſaalabteilung, die Kleiderablage, das Treppenhaus und die Flurgänge werden zur Winterszeit durch eine Feuerluftheizung erwärmt; in den übrigen Inſtitutsräumen geſchieht dies durch eine Warmwaſſer-Niederdruckheizung, für welche 2 aufrecht ſtehende Schüttkeſſel mit Kokefeuerung vorhanden ſind. Der große Hörſaal wird bei Dunkelheit durch 9 elektriſche Glühlampen von je 50 Normalkerzen erhellt; ſonſt war urſprünglich durchwegs Gasbeleuchtung eingeführt.

Im Äußeren des Gebäudes ſind dunkelrote Backſteine zur Anwendung gekommen, die durch einzelne Streifen von glaſierten Steinen unterbrochen werden; Zierteile, Turmbrüſtungen uſw.

Digitized by Google

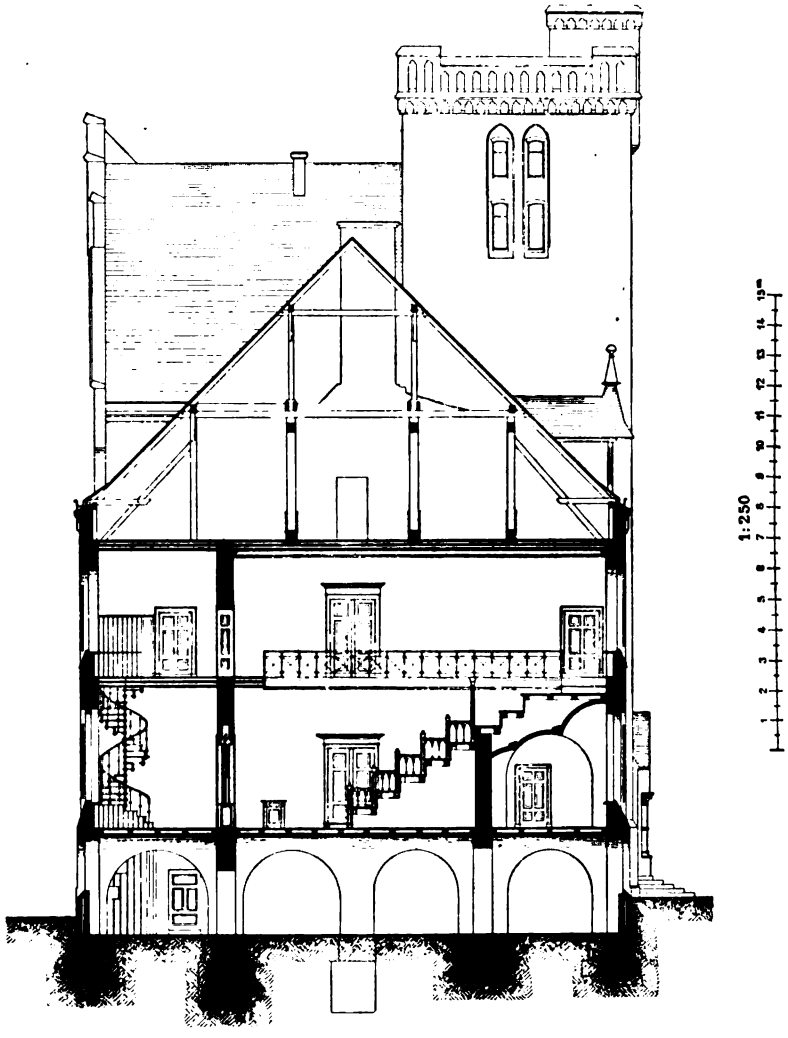
wurden aus rotem Nebraer Sandſtein hergeſtellt und die Dächer mit grauſchwarzen Falzziegeln gedeckt.

Die Baukoſten haben 204 500 Mark betragen, was für 1 qm überbauter Grundfläche 236,80 Mark und für 1 cbm umbauten Raumes 15,00 Mark ergibt[177]).

166. Phyſikaliſches Inſtitut zu Tübingen.

Auf ganz ähnlichem Grundgedanken beruht die von *Berner* herrührende Planbildung des phyſikaliſchen Inſtituts der Univerſität zu Tübingen (Fig. 157 bis 159[178]). Bei dieſem iſt der große Hörſaal gleichfalls an die eine Schmalſeite

Fig. 156.



Schnitt nach der Achſe des Hörſaales in Fig. 154 u. 155.

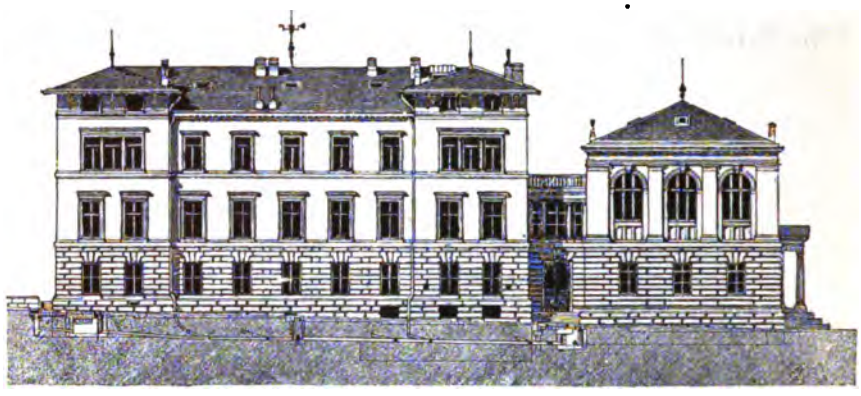
des langgeſtreckten, rechteckigen Baues gelegt; doch iſt hier zweckmäßigerweiſe und ähnlich, wie im Leipziger Inſtitut, dieſer Hörſaal von außen zugänglich gemacht; auch iſt die Scheidung der Hörſaalabteilung von den übrigen Teilen des Gebäudes eine ſchärfere und in mehr charakteriſtiſcher Weiſe durchgeführt worden.

[177]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 419.
[178]) Nach: Deutſche Bauz. 1890, S. 213.

Digitized by Google

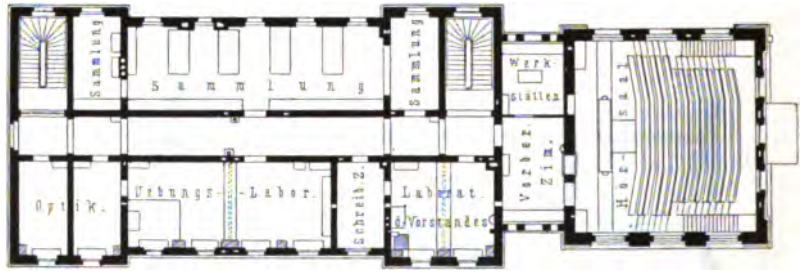
Der Hörſaalbau beſteht aus Erd- und Obergeſchoß und iſt nicht unterkellert. Der Hörſaal iſt 12,40 m breit, 11,50 m tief, 6,45 m hoch und enthält 120 Sitzplätze; dieſe ſind von dem im Erdgeſchoß gelegenen Vorraum durch zwei zweiläufige Treppen erreichbar. In letzterem Stockwerk befinden ſich auch noch die Kleiderablage und die Wohnung des Dieners.

Fig. 157.



Anſicht.

Fig. 158.

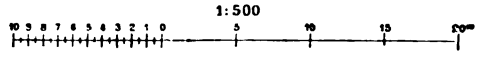


I. Obergeſchoß.

Fig. 159.

Erdgeſchoß.

1:500



Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Tübingen [178]).

Der Hörſaalbau iſt mit dem Hauptbau durch einen ſchmalen Zwiſchenbau verbunden, in welchem im Erdgeſchoß der beiden Gebäudeteilen gemeinſame Ein- und Durchgang, im Obergeſchoß das Vorbereitungszimmer und die Werkſtätte untergebracht ſind. Der Zwiſchenbau iſt vollſtändig und der Hauptbau bloß etwa zur Hälfte unterkellert. Letzterer ſetzt ſich aus Keller-,

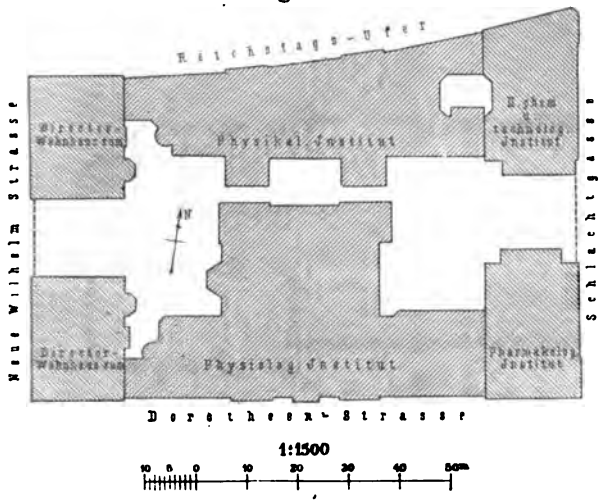
Digitized by Google

Erd-, I. und II. Obergeſchoß zuſammen. Im rückwärtigen Teile befinden ſich 2 Treppenhäuſer, wovon das eine nach den im I. Obergeſchoß gelegenen Inſtitutsräumen, das andere nach der Wohnung des Inſtitutsvorſtandes führt, welche den größten Teil des II. Obergeſchoſſes einnimmt. Im Kellergeſchoß ſind 3 Gelaſſe für Arbeiten in möglichſt gleichmäßiger Temperatur, ferner ein Kohlenraum, ein Raum für die Fernheizung und ein Raum für den Gas- und Waſſermeſſer vorgeſehen; von letzterem aus zweigen ſämtliche, durch beſondere Farben gekennzeichnete Verteilungsröhren für Gas und Waſſer aus. Die im Erd- und im I. Obergeſchoß angeordneten Räume weiſen die Grundriſſe in Fig. 158 u. 159 auf. Im II. Obergeſchoß ſind außer der ſchon gedachten Dienſtwohnung auch noch das Bibliothekzimmer und ein kleinerer Hörſaal für theoretiſche Phyſik vorhanden, welch letzterer 30 bis 35 Zuhörer aufnehmen kann.

Sämtliche Inſtitutsräume werden zur Winterszeit durch eine Dampf-Niederdruckheizung mit Selbſtregelung erwärmt; in den Dienſtwohnungen iſt Ofenheizung vorgeſehen. Die Außenmauern ſind im Erdgeſchoß aus Sandſteinquadern, in den übrigen Stockwerken aus Backſteinen mit gelben Verblendziegeln hergeſtellt; für die Fenſtereinfaſſungen und Geſimſe wurde heller Hauſtein gewählt. Die Dachdeckung beſteht aus Zinkblech.

Die geſamten Baukoſten haben 260 000 Mark betragen, wovon 195 400 Mark für den eigentlichen Bau, das übrige auf innere Ausſtattung, neue Inſtrumente, Ebnung des Bauplatzes, Außenanlagen uſw. kommen. Hiernach berechnet ſich 1 qm überbauter Fläche zu 322,60 Mark und 1 cbm umbauten Raumes (von der Kellerſohle bis zur Dachgeſimsoberkante gemeſſen) zu 18,26 Mark[178]).

Fig. 160.



Lageplan der naturwiſſenſchaftlichen Inſtitute der Univerſität zu Berlin.

167. Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Berlin.

Wenn auch nicht zu den Anlagen mit rechteckiger, ſo doch zu ſolchen mit geſchloſſener Grundform gehört in gewiſſem Sinne das phyſikaliſche Inſtitut der Univerſität zu Berlin. Es wurde 1873—78 nach wiſſenſchaftlichen Angaben *v. Helmholtz*'s, nach Entwürfen und unter der Oberleitung *Spieker*'s von *Zaſtrau* ausgeführt.

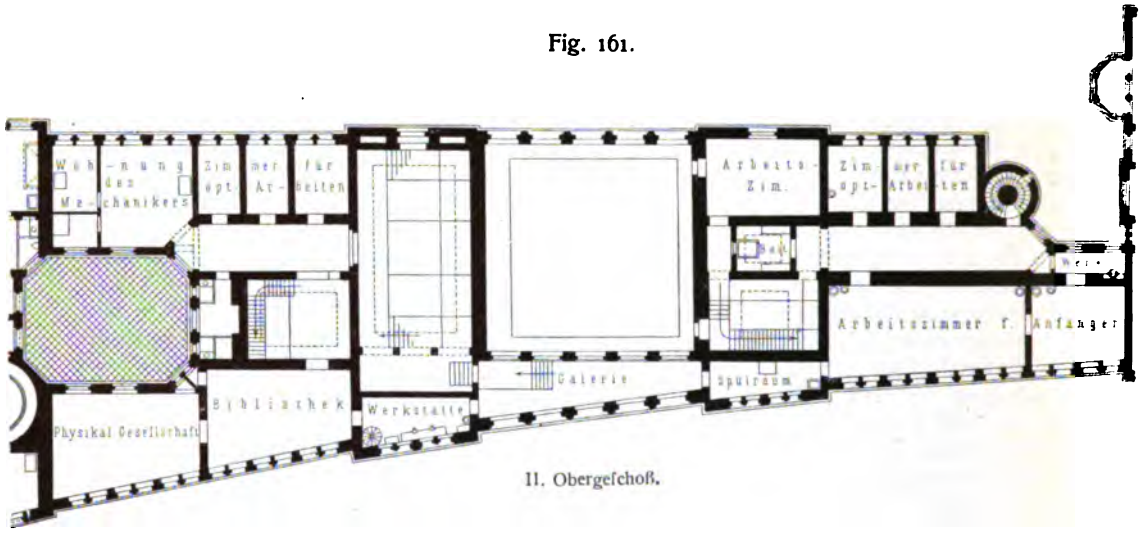
In den gedachten Jahren wurden auf dem etwa 77 a großen Grundſtück zwiſchen der Neuen Wilhelm-Straße und Schlachtgaſſe einerſeits, der Dorotheen-Straße und Spree andererſeits eine Baugruppe von 108,00 m Frontlänge errichtet, welche an der Dorotheen-Straße das phyſiologiſche und pharmakologiſche Inſtitut, am Reichstagsufer das phyſikaliſche und das zweite chemiſche Inſtitut nebſt den dazu gehörigen Dienſtwohnungen umfaßt (Fig. 160). Inmitten von zum Teile ſehr verkehrsreichen Straßen und auf einem ſehr ungünſtigen Baugrunde waren Gebäude auszuführen, bei denen bezüglich der Erſchütterungsfreiheit ziemlich große Anſprüche geſtellt werden mußten; die Gründung war infolgedeſſen mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden; die maßgebenden Konſtruktionsbedingungen wurden bereits in Teil III, Band 1 (Abt. II, Abſchn. 1, Kap. 2) dieſes „Handbuches“ mitgeteilt. Die Straßendämme wurden vom Baukörper mittels tiefer Lichtgräben losgelöſt und die Eingänge mit Hilfe freiſchwebender (nur einſeitig auflagernder) Brücken hergeſtellt; die verſchiedenartige Fundierung ſelbſt iſt im gleichen Bande kurz angedeutet, der für das pharmakologiſche Inſtitut ausgeführte Betonpfahlroſt ebendaſelbſt (Abſchn. 3, Kap. 1, unter b) zur Darſtellung gebracht. Eingehenderes hierüber iſt in der unten genannten Quelle[179]) zu finden.

Das phyſikaliſche Inſtitut iſt in der Mitte der nördlichen Flucht der in Rede ſtehenden Baugruppe errichtet und mit der Hauptfront nach der Spree gerichtet;

[179]) KLEINWÄCHTER. Die Fundierung der Univerſitäts-Inſtitute zu Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 359.

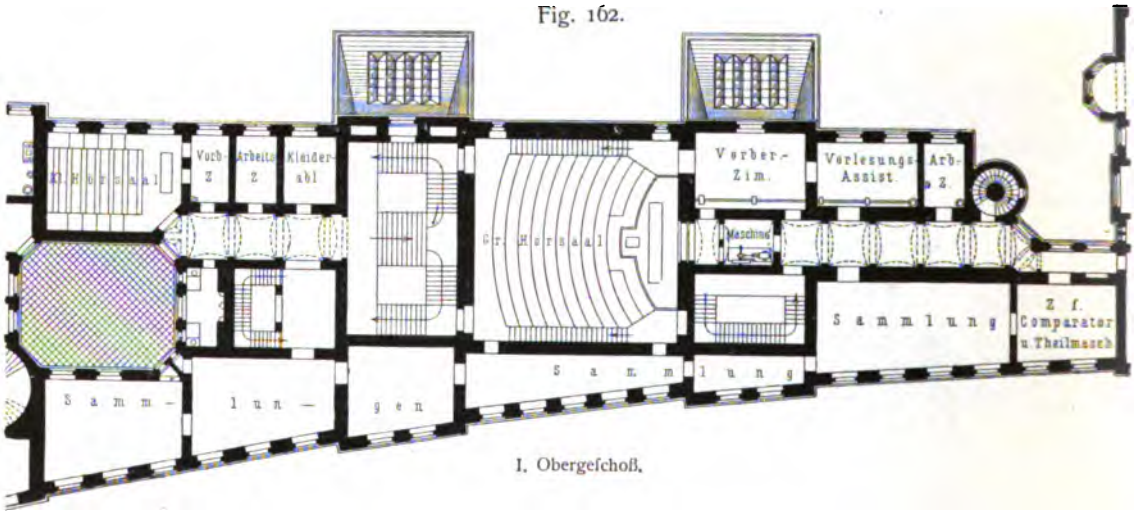
Digitized by Google

Fig. 161.



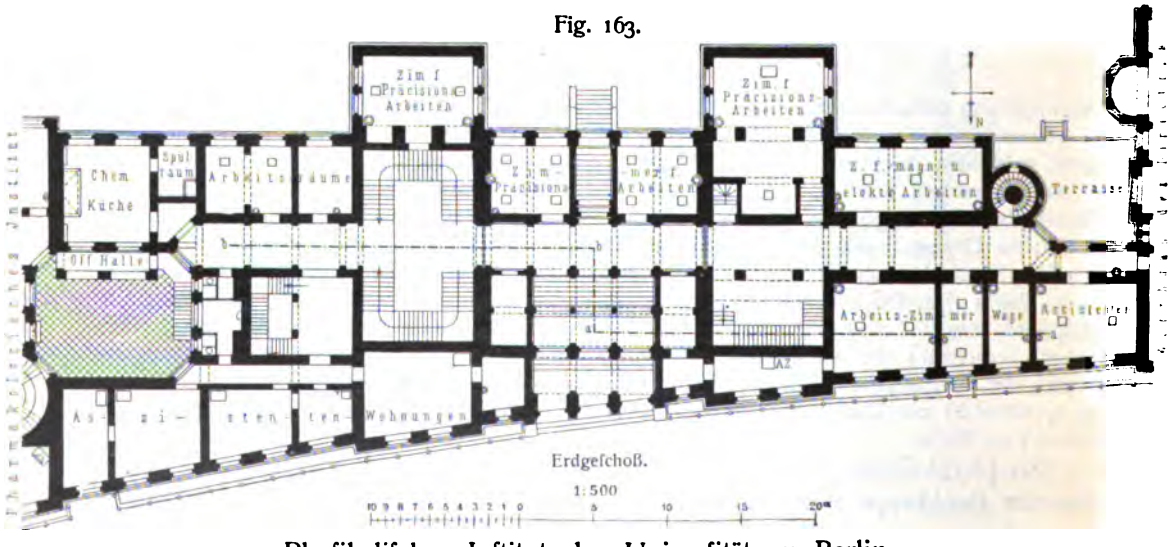
II. Obergeſchoß.

Fig. 162.



I. Obergeſchoß.

Fig. 163.



Erdgeſchoß.

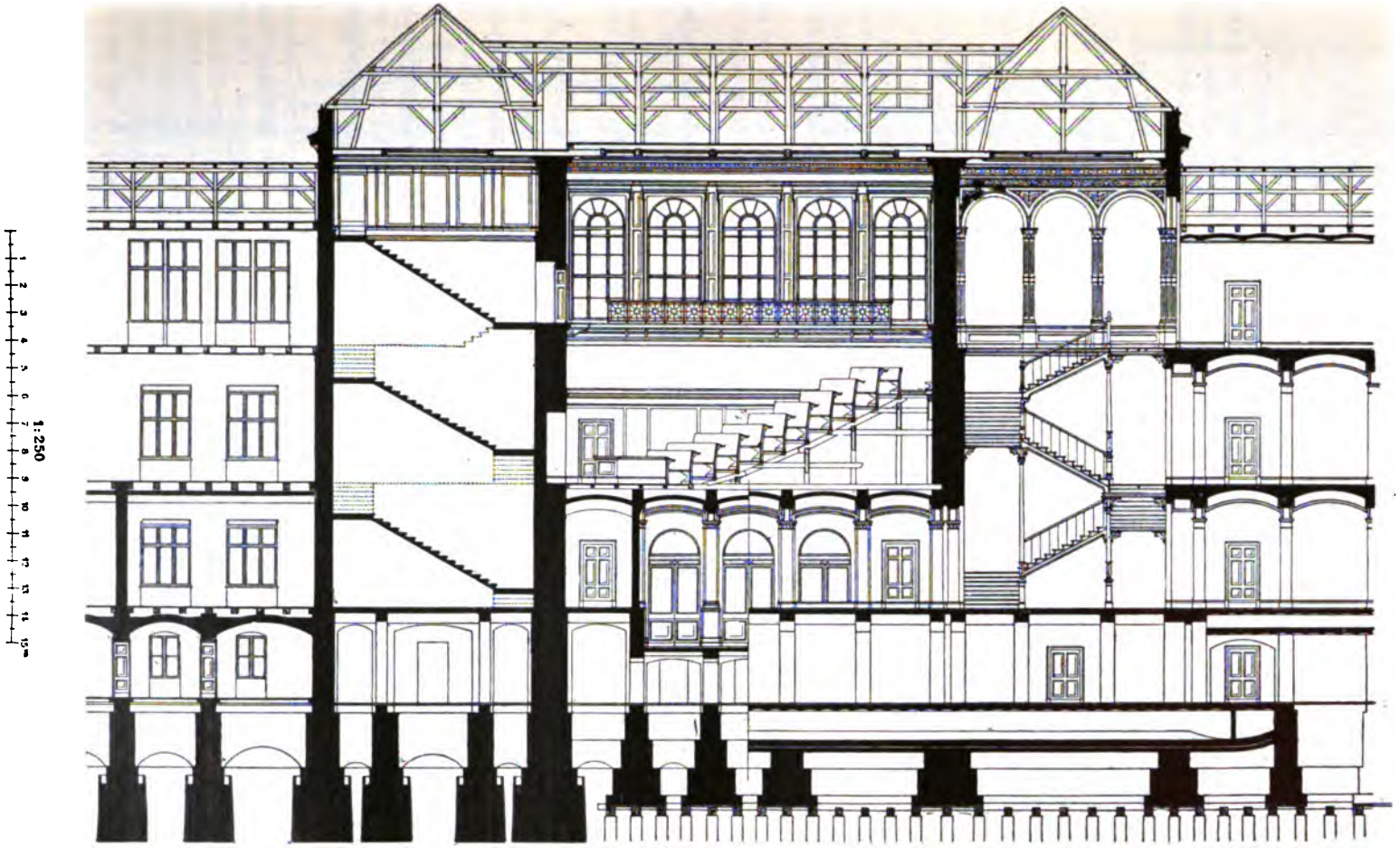
1:500

Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Berlin.

Arch.: *Spieker.*

Digitized by Google

Fig. 164.



Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Berlin. — Schnitt nach *a b* in Fig. 163.

Digitized by Google

das aus Sockel-, Erd- und 2 Obergeſchoſſen beſtehende Bauwerk wird durch die Grundriſſe in Fig. 161 bis 163 und den Durchſchnitt in Fig. 164 veranſchaulicht.

Der Grundriß zeigt im allgemeinen die Trapezform; die Hauptfront folgt der gebogenen Linie des Flußlaufes; an der Rückfront ſind 2 Anbauten angefügt; im Weſten ſchließt ſich das Dienſtwohnhaus des Inſtitutsdirektors, im Oſten das zweite chemiſche und technologiſche Inſtitut an; die Tiefe des Gebäudes nimmt von Weſt nach Oſt zu, und zwar von rund 16,00 auf 25,00 m; im öſtlichen Teile iſt ein Lichthof angeordnet. Das Gebäude bedeckt eine Grundfläche von 1350 qm; die Stockwerkshöhen betragen im Sockelgeſchoß 3,45, im Erdgeſchoß 4,50, im I. Obergeſchoß 4,95 und im II. Obergeſchoß 3,15 m; die Anbauten an der Hinterfront enthalten nur ein niedriges Kellergeſchoß von 1,85 und ein Erdgeſchoß von 4,40 m Höhe; der Fußboden des letzteren liegt 1,50 m tiefer als der des Hauptgebäudes.

Im Sockelgeſchoß befinden ſich die Vorrichtungen für die Fernheizung, die Räume für die Aufbewahrung der Materialien, die Schmiede, die Wohnungen des Dieners, des Pförtners und des Heizers; ein Gasmotor dient zum Betriebe der dynamo-elektriſchen Maſchine, deren Leitung zum Experimentiertiſch des großen Hörſaales führt; derſelbe Motor kann auch mit dem zur Lüftung dienenden Bläſer verbunden werden. Die drei über der Erde befindlichen Geſchoſſe enthalten die aus Fig. 161 bis 163 erſichtlichen Räume; hier tritt der Gedanke, die Durchführung eines nach Abteilungen methodiſch geordneten Unterrichtes auch in der Raumgruppierung walten zu laſſen, zum erſten Male hervor.

Der Mittelbau iſt höher geführt und enthält an der Vorderfront noch ein Halbgeſchoß (von 3,15 m Höhe); an der Hinterfront iſt im Mittelbau ein Teil des Dachgeſchoſſes (in einer Höhe von 3,00 m) ganz ausgebaut. Die hierdurch gewonnenen Zimmer gewähren nach Süden hin einen freien Ausblick über die benachbarten Gebäude hinweg und werden daher hauptſächlich zu optiſchen Verſuchen benutzt. An der Südfront überragt der Treppenturm mit maſſigem Spindelpfeiler das ganze Gebäude; letzterer iſt auf ſeinem platten Dache mit einem ſteinernen Tiſche verſehen; die Plattform wird bei den Übungen zu barometriſchen Höhenmeſſungen verwendet.

Das Gebäude wird durch Feuerluftheizung, die Räume des weſtlichen Flügels und die nach dem Hofe gelegenen Vorbauten werden durch Warmwaſſerheizung erwärmt; die Heizung in den Dienſtwohnungen geſchieht mittels Kachelöfen.

Von der Außenarchitektur war bereits in Art. 159 (S. 205) die Rede; das Äußere iſt in Backſteinverblendung mit Anwendung von Terrakotten und einem Sockel von belgiſchem Granit hergeſtellt [180]).

Die Baukoſten haben rund 757 600 Mark betragen; dies gibt, bei 1307 qm überbauter Grundfläche, für 1 qm 579,80 Mark und, bei 24 283 cbm Rauminhalt, für 1 cbm 31,20 Mark.

168. Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Graz.

Die ſeither vorgeführten phyſikaliſchen Inſtitute waren, mit wenigen Ausnahmen, kleinere oder im Bauplatz beſchränkte Anlagen. Will man bei ausgedehnteren Inſtituten die rechteckige Grundform beibehalten, ſo muß man zur Anordnung eines inneren Hofes greifen, wie dies z. B. beim phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz geſchehen iſt. Dieſes wurde 1872—75 nach dem von *Töpler* ausgearbeiteten Programm und dem von *Horky* und *Stattler* herrührenden Entwurf von letzterem ausgeführt; es iſt bis heute eines der umfaſſendſten und lehrreichſten Inſtitute geblieben. In Fig. 165 u. 166 [181]) ſind zwei Grundriſſe dieſes Hauſes mitgeteilt.

Das Gebäude beſteht aus einem gegen Südoſt gelegenen Trakt von größerer Tiefe und mittlerem Flurgang, an den ſich gegen Südweſt ein weiterer Flügel, gleichfalls mit kurzem mittlerem Flurgang, anſchließt; dieſe beiden Trakte beſtehen aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß. Die zwei anderen, den Hof nach Nordweſt und Nordoſt begrenzenden Trakte ſchließen mit dem Erdgeſchoß ab. An der Nordoſtſeite iſt turmartig ein kleines aſtro-phyſikaliſches Obſervatorium angebaut.

Der Haupteingang befindet ſich in der Hauptachſe des Südoſttraktes (Fig. 166); der mittlere Flurgang führt durch ein Vorzimmer mit Treppe in den durch Erd- und Obergeſchoß reichenden großen Hörſaal, mit dem das Vorbereitungszimmer und die Vorleſungsſammlung in der aus dem Grundriß erſichtlichen Weiſe in Verbindung gebracht ſind. In der Achſe des Südweſtflügels iſt die Hofeinfahrt gelegen, zu deren Linken der Wohnungstrakt mit beſonderer Treppe angeordnet

[180]) Nach: GUTTSTADT, A. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediziniſchen Staatsanſtalten Berlins. Berlin 1886. S. 135.
[181]) Nach den von Herrn Baurat *Stattler* in Wien freundlichſt mitgeteilten Plänen.

Digitized by Google

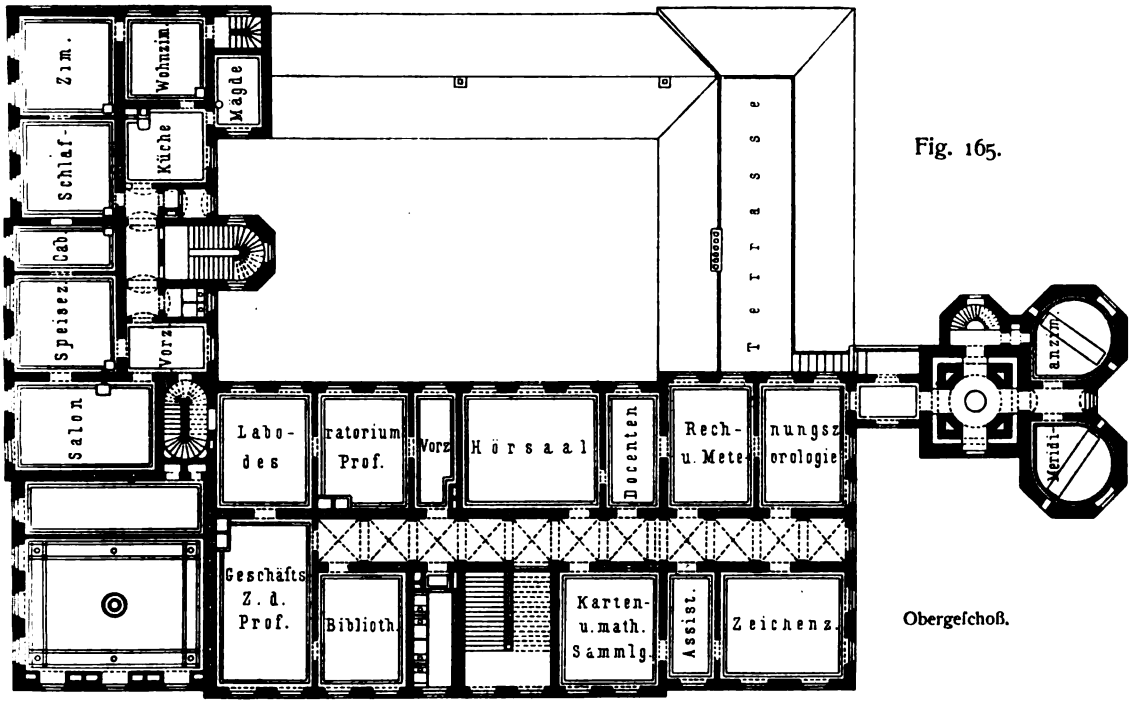


Fig. 165.

Obergeſchoß.

1:500

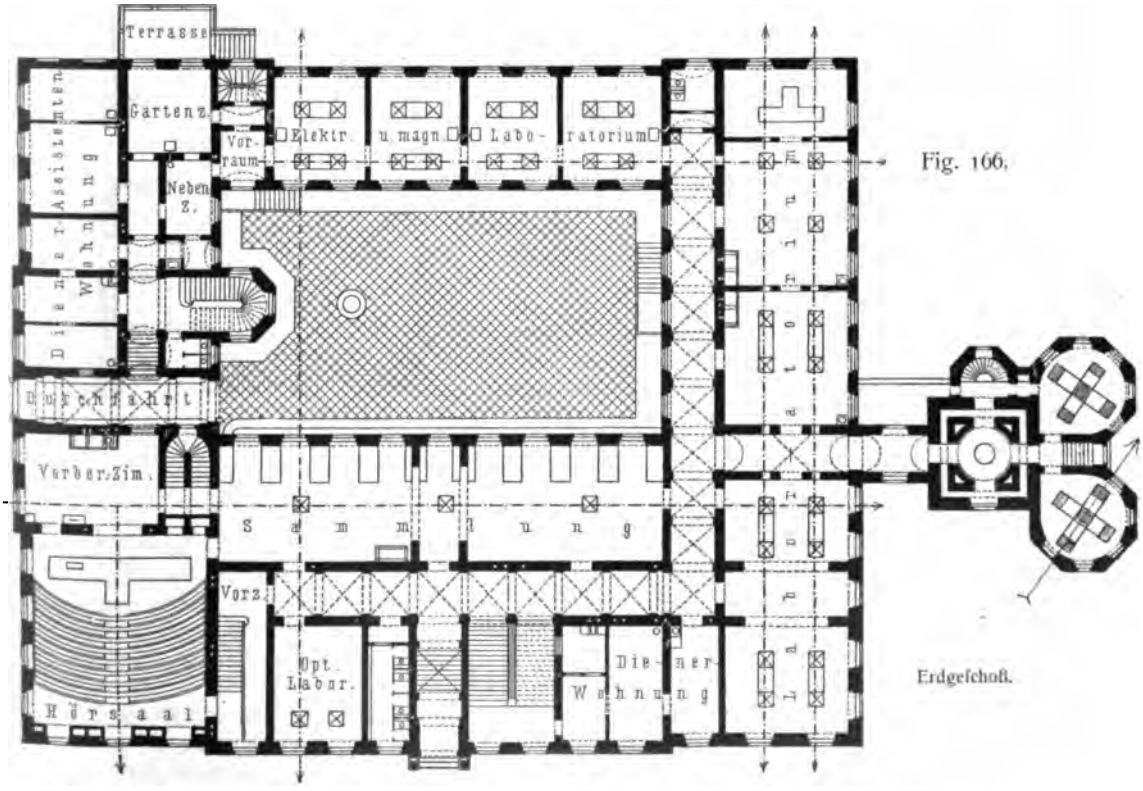


Fig. 166.

Erdgeſchoß.

Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Graz[181]).

Arch.: *Horky & Stattler.*

Digitized by Google

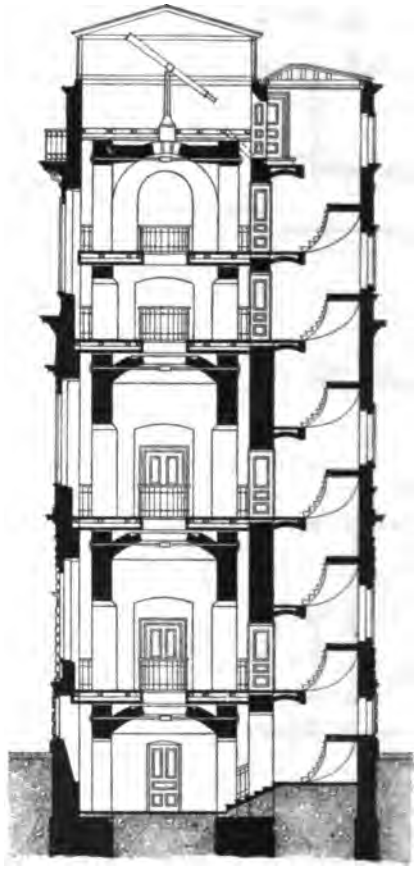
iſt. Die Gruppierung der übrigen Erdgeſchoßräume iſt aus dem bezüglichen Plane ohne weiteres zu entnehmen; die beiden nach Nordoſt und Nordweſt gerichteten Flügel dienen ausſchließlich Laboratoriumszwecken; der zu magnetiſchen Unterſuchungen beſtimmte Nordweſtflügel iſt vollſtändig eiſenfrei hergeſtellt. Der Flurgang im Nordoſttrakt wird als „Arbeitskorridor“ bezeichnet, weil darin kleinere, aus den Laboratorien ausgeſchloſſene mechaniſche Arbeiten ausgeführt werden. Die ſyſtematiſch angeordneten Feſtpfeiler und durchlaufenden Viſierlinien des ſüdöſtlichen, namentlich aber des nordöſtlichen Traktes ſind durch ſtrichpunktierte Linien (mit Pfeilen) augenfällig gemacht. Im Hörſaal kann von beiden Fenſterſeiten her mit Sonnenlicht nach der weißen Projektionsfläche, welche durch Auseinanderſchieben der rückwärts vom Experimentator angebrachten ſchwarzen Tafel freigelegt wird, projiziert werden; für die Südoſtſeite iſt zu dieſem Ende im Zuhörerpodium eine Öffnung angebracht, und der Helioſtat ſteht unter dem letzteren. Die mechaniſche Betriebskraft wird im Hörſaal durch einen kleinen tragbaren Waſſermotor, der im Vorbereitungszimmer aufgeſtellt iſt, beſchafft, während in den Laboratorien eine Kraftwelle aufgehängt iſt.

Im Sockelgeſchoß befinden ſich unter dem Hörſaal das chemiſche Laboratorium, daneben, unter dem Vorzimmer des Hörſaales, der Batterieraum und unter der Vorleſungsſammlung die ſehr geräumigen mechaniſchen Werkſtätten, in denen eine dreipferdige Hochdruck-Dampfmaſchine, mit Transmiſſion durch die geſamten Werkſtättenräume und nach der Kraftwelle in den Laboratorien, aufgeſtellt iſt. Im Südweſttrakt, der Durchfahrt zunächſt, ſind zwei kleinere Arbeitsräume und im Nordoſttrakt, dem Turme zunächſt, ein Raum für konſtante Temperatur angeordnet; der übrige Teil des Südweſt- und des Südoſttrakts enthält Heizkammer, Vorrats- und Wirtſchaftsräume, ſowie die Wohnung des Heizers.

Der Grundriß in Fig. 165 ſtellt die Raumverteilung im Obergeſchoß dar. Der Turm (Fig. 167[181]) iſt für die aſtro-phyſikaliſchen Beobachtungen mit einer Drehkuppel (ſiehe Kap. 20) überdacht; die achteckigen Nebenräume ſind zu aſtronomiſchen Übungen, zur Aufnahme eines Meridian- und eines Paſſageinſtrumentes beſtimmt. Für meteorologiſche Übungen iſt auf dem Nordoſttrakt, dem Turme zunächſt, eine Terraſſe angeordnet (Fig. 167). Ein Eiskeller befindet ſich unter dem Verbindungsgange zum Turm.

Der große Hörſaal wird mittels Feuerluftheizung, die Wohnräume und eiſenfreien Laboratorien werden durch Kachelöfen, alle übrigen Räume mittels Warmwaſſerheizung erwärmt. Schließlich ſei noch auf verſchiedene Einzelheiten dieſes Inſtituts, von denen im vorhergehenden vielfach die Rede war, aufmerkſam gemacht[182]).

Fig. 167.



Turm des phyſikaliſchen Inſtituts der Univerſität zu Graz[181]).
1/250 w. Gr.

169. Phyſikaliſches Inſtitut des Muſeums zu Oxford.

Ein anderes einſchlägiges Beiſpiel iſt das mit dem Muſeum zu Oxford verbundene, zu Ende der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts von *Deane* erbaute *Clarendon*-Laboratorium, deſſen Erdgeſchoßgrundriß in Fig. 168[183]) wiedergegeben iſt.

An dieſem Inſtitut wird der phyſikaliſche Unterricht in 3 Kurſen erteilt, und zwar zunächſt in der Form von Experimentalvorleſungen über die Prinzipien der Wiſſenſchaft, alsdann durch mathematiſche Vorleſungen über die phyſikaliſchen Theorien und ſchließlich in einem praktiſchen Kurſus der experimentellen Methoden.

Der im Erdgeſchoß gelegene Hörſaal iſt an der Oſtſeite angeordnet und enthält 150 Sitzplätze; in den nach Norden und Süden verlegten Laboratorien können 40 Studierende gleichzeitig

[182]) Nach: Repertorium f. Exp.-Phyſik uſw., Bd. 11, S. 73 – und den von Herrn Baurat *Stattler* in Wien freundlichſt gemachten Mitteilungen.

[183]) Nach: *Builder*, Bd. 27, S. 366, 369.

Digitized by Google

arbeiten; die betreffenden 5 Laboratoriumsräume ſind nach fünf verſchiedenen Zweigen der experimentellen Unterſuchungen geſchieden, und jeder davon iſt dem bezüglichen Zweige entſprechend ausgerüſtet. Im Sockelgeſchoß befinden ſich ein Raum für magnetiſche Unterſuchungen, Vorratsräume und Batteriekammern; im Dachgeſchoß iſt an der Weſtſeite eine lange Galerie für optiſche Arbeiten und über dem ſüdlichen Ende des Hörſaales ſind die photographiſchen Arbeitsräume angeordnet. Der innere glasbedeckte Hof iſt ringsum von einer Galerie umgeben; darin haben die außer Gebrauch befindlichen Inſtrumente Aufſtellung gefunden, und es werden darin diejenigen Verſuche angeſtellt, für welche eine beträchtliche Höhe erforderlich iſt.

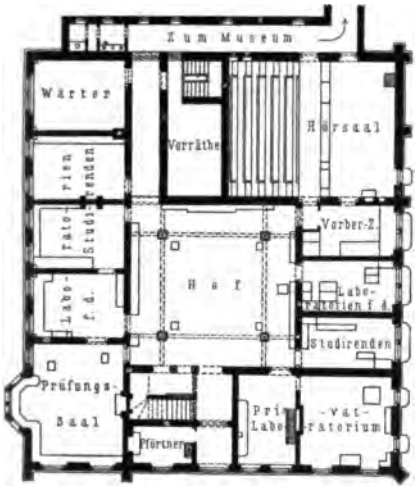
Weitere Sammlungsräume ſind nicht vorhanden; es ſcheinen die im Gebrauch ſtehenden Inſtrumente im Vorbereitungszimmer und in den Laboratorien aufbewahrt zu werden. Der Gang an der Oſtſeite, welcher das Inſtitut mit dem Muſeum verbindet, führt an den zu erſterem gehörigen Werkſtätten vorbei.

Die Baukoſten haben nahezu 206 000 Mark (= £ 10 300) betragen[183]).

170. Phyſikaliſches Inſtitut zu Würzburg.

Sobald man, im Intereſſe der Einfachheit und Billigkeit, eine tunlichſt geſchloſſene Grundrißgeſtalt anſtrebt, ſo beſteht — neben der eben erörterten rechteckigen Form — eine naturgemäße Anlage darin, daß man ſämtliche Inſtitutsräume, mit Ausnahme des Hörſaales, in einem rechteckig geſtalteten Bau vereinigt, für den Hörſaal aber, in Rückſicht auf ſeine abweichenden Abmeſſungen und eigenartigen Beleuchtungsverhältniſſe, einen beſonderen Anbau anfügt. Dieſer Gedanke iſt eigentlich ſchon bei dem in Art. 162 (S. 206) vorgeführten Leipziger Inſtitut zur Ausführung gekommen, indem dort an der Schmalſeite des rechteckigen Hauptbaues der Hörſaal angefügt und in ſolcher Weiſe jene langgeſtreckte Grundrißform erzielt wurde. Der Organismus eines phyſikaliſchen Inſtituts, ſowie auch manche andere örtliche Verhältniſſe bedingen bisweilen das Anfügen des Hörſaales an einer Langſeite des Hauptbaues, wodurch L-, bezw. ⊥-förmige Grundrißanordnungen entſtehen.

Fig. 168.



Phyſikaliſches Inſtitut des Muſeums zu Oxford.
Erdgeſchoß[184]).
1/500 w. Gr.

Eine derartige Anlage zeigt das phyſikaliſche Inſtitut der Univerſität zu Würzburg (Fig. 169 u. 170[184]), welches 1878—79 nach *F. Kohlrauſch*'s Skizzen von *Lutz* ausgeführt worden iſt und deſſen ſämtliche Räume in einem nur um 2 Stufen in das Erdreich verſenkten Untergeſchoß und in dem darüberliegenden Hauptgeſchoß untergebracht ſind; die Direktorwohnung befindet ſich in dem Aufbau, der im Hauptgeſchoßgrundriß (Fig. 170) beſonders bezeichnet iſt.

Die Verteilung der Räume in den beiden zuerſt gedachten Geſchoſſen zeigen die zwei Pläne in Fig. 169 u. 170; im Dach ſind noch einige Vorratsräume untergebracht; die Wohnung des Aſſiſtenten (Fig. 170) ſollte ſpäter zur Sammlung hinzugezogen werden, und an der Südſeite iſt für ſpätere Zeiten ein dem Hörſaal ſymmetriſch angeordneter Erweiterungsbau vorgeſehen; alsdann ſollten die Fachwerkwände zwiſchen den drei an der Oſtſeite gelegenen, eiſenfreien Arbeitsräumen des Hauptgeſchoſſes entfernt werden.

Der große Hörſaal enthält 168 Sitze in anſteigenden Bankreihen und vermag im ganzen etwa 230 Zuhörer zu faſſen. Sein Deckenlicht läßt ſich mit Hilfe von Klapprahmen verdunkeln, ebenſo jedes der 4 ſeitlichen Fenſter mit Hilfe von hölzernen Rolljalouſien, welche eine doppelte Leinwandlage erhalten haben. In das Vorbereitungszimmer führt vom Untergeſchoß ein Aufzug, auf

[184]) Nach den vom derzeitigen Präſidenten der Phyſikaliſch-techniſchen Reichsanſtalt zu Berlin, Herrn Profeſſor Dr. *F. Kohlrauſch* f. Z. freundlichſt überlaſſenen Plänen und ſchriftlichen Mitteilungen.

Digitized by Google

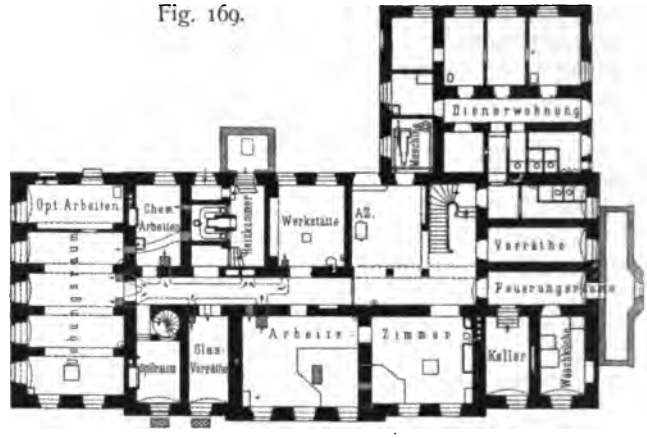
welchem ſchwere Gegenſtände hinaufbefördert werden. Die Arbeitsräume der beiden Stockwerke ſind durch eine Wendeltreppe, welche dem Zimmer des Inſtitutsvorſtandes gegenüber gelegen iſt, miteinander verbunden. Für optiſche Arbeiten ſind die zu beiden Seiten des Vorſtandszimmers im Obergeſchoß gelegenen kleineren Räume, ebenſo ein im Grundriß des Untergeſchoſſes als dieſen Zwecken dienend bezeichnetes Gelaß beſtimmt; alle dieſe Räume ſind mit Helioſtatenplatten vor den Fenſtern und Steintiſchen ausgeſtattet, ferner mit Verdunkelungsjalouſien an allen Öffnungen verſehen; auch haben ſie iſoliert aufgeführte Feſtpfeiler, bezw. in die Gewölbe eingeſetzte, vom Fußbodenbelag nicht berührte Steinplatten für tunlichſt erſchütterungsfreies Aufſtellen von feinen Apparaten erhalten.

Der Mangel einer beſonderen, zur Direktorwohnung führenden Treppe iſt fühlbar; im übrigen iſt bei dieſem Inſtitutsbau augenſcheinlich größerer Wert darauf gelegt, die Räume mehr nach den beſonderen Bedürfniſſen der darin vorzunehmenden Arbeiten, als in Rückſicht auf eine mehr oder weniger künſtliche didaktiſche Methode zu gruppieren, weshalb auch die Übungsräume im Untergeſchoß liegen.

Die Heizung und Lüftung geſchieht mittels eines *Reinhardt*ſchen Luftheizungsofens; nur der große Hörſaal wird durch einen beſonderen Lüftungsmantelofen mit Friſchluftkanal erwärmt; ein Saugſchlot vermehrt die Geſchwindigkeit der Luftbewegung. In den Räumen des Untergeſchoſſes wurde für die Fußböden Aſphaltſtrich gewählt; im Obergeſchoß iſt zum größeren Teile Parkettboden, ſonſt Bretterfußboden verwendet worden.

Im Jahre 1881 wurde in einem an den Hof ſich anſchließenden Garten ein beſonderes magnetiſches Obſervatorium, völlig eiſenfrei, errichtet[188]).

Fig. 169.

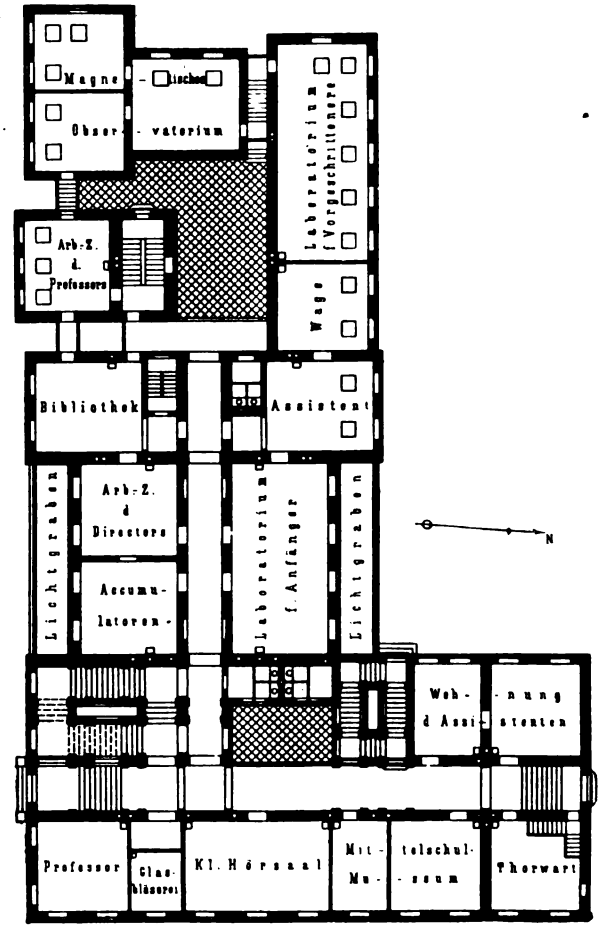


Untergeſchoß.

Phyſikaliſches Inſtitut der

1:500

Fig. 171.



Erdgeſchoß.

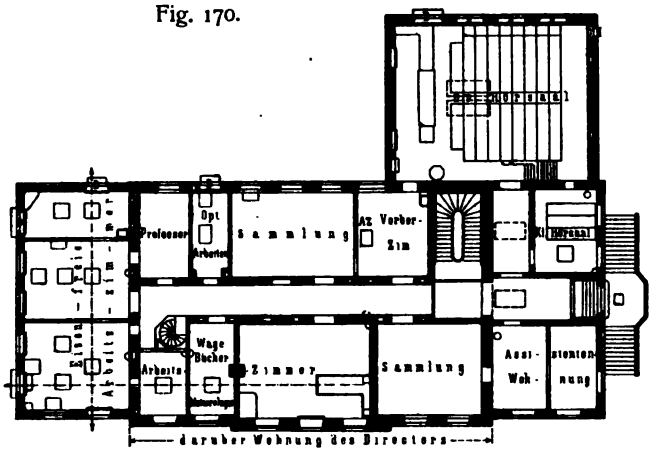
Phyſikaliſches Inſtitut der

Arch.:

[188]) Nach: Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Wiesbaden 1892. S. 301.

Digitized by Google

Fig. 170.

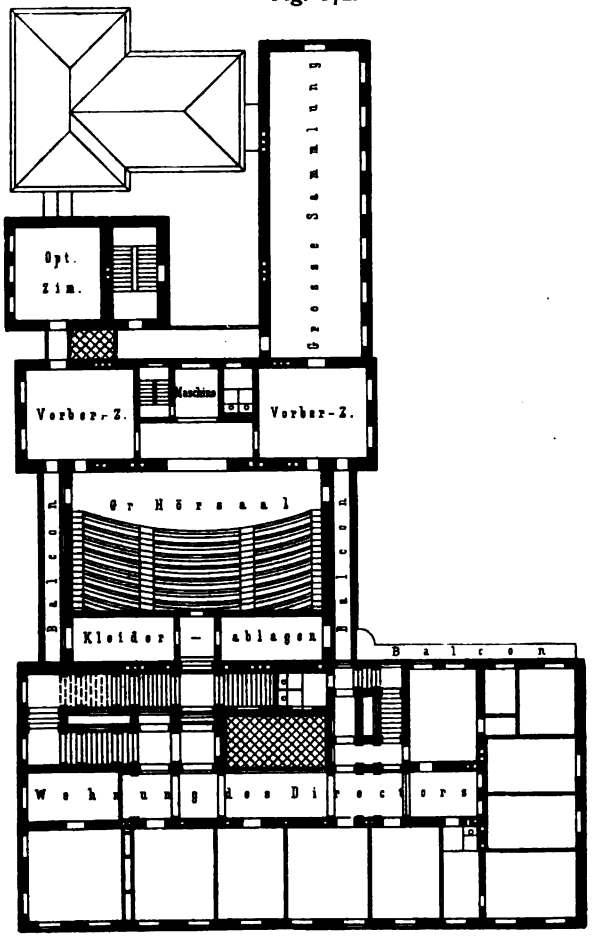


Obergeſchoß.

Univerſität zu Würzburg[184]).

Arch.: *Lutz.*

Fig. 172.



Obergeſchoß.

Univerſität zu Budapeſt[186]).

Weber.

171. Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt.

Eine weitergehende Entwickelung hat die L-förmige Grundrißanordnung beim phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt, welches 1884—85 nach den wiſſenſchaftlichen Angaben *Loránd v. Eötvös'* und *Weber's* Entwürfen ausgeführt wurde, erfahren (Fig. 171 u. 172[186]). Es ſetzt ſich aus einem mit der Langfront nach Oſt gerichteten Hauptbau, einem an der Weſtſeite angefügten Flügelbau, einem Turm- und einem Obſervatoriumsbau zuſammen; Haupt- und Flügelbau beſtehen aus Sockel-, Erd-, Ober- und teilweiſe ausgebautem Dachgeſchoß; der Turm iſt bis zur Plattform 20,00 m hoch, das Obſervatorium bloß erdgeſchoſſig.

Im Erdgeſchoß (Fig. 171) werden Haupt- und Flügelbau von einem mittleren Flurgang durchzogen; am Kreuzungspunkte beider Gänge iſt ein Lichthof angeordnet. Der von Nord nach Süd ziehende Flurgang verbindet die beiden Haupteingänge; am ſüdlichen Eingang liegt die Haupttreppe, im einſpringenden Winkel zwiſchen Haupt- und Flügelbau die zur Direktorwohnung führende Treppe und an der Weſtſeite des Hauptbaues eine Nebentreppe. Der Flügelbau läuft in der Verlängerung ſeiner Nordfront in einen bloß 7,26 m tiefen Schmalbau aus, der das Laboratorium für Vorgeſchrittenere und die große Sammlung enthält. In dem Zwickel, den dieſer Schmalbau (gegen Südweſt) mit dem Flügelbau bildet, erhebt ſich auf eigener Betonplatte der ſchon erwähnte Turmbau, noch weiter nach Weſten hin, gleichfalls

[186]) Nach den durch Vermittelung des Herrn Architekten *Coloman Giergl* zu Berlin von Herrn Architekten *Nagy Virgil* zu Budapeſt freundlichſt überſandten Originalplänen und Mitteilungen.

Digitized by Google

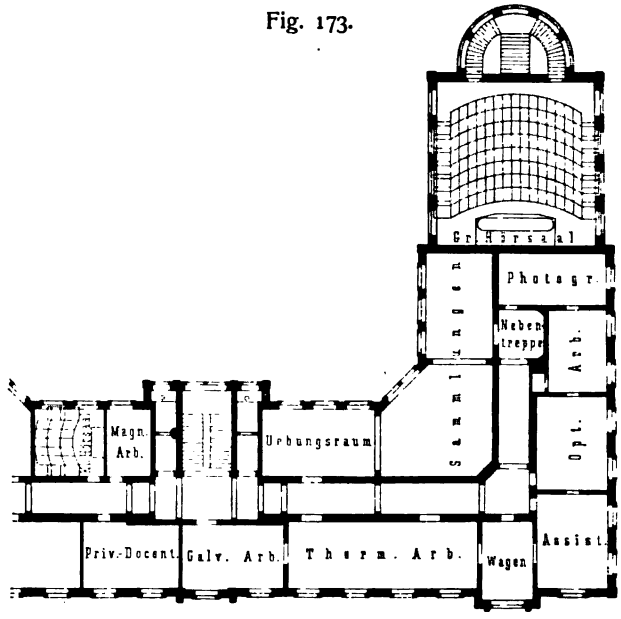
auf eigener Betonplatte gegründet, das magnetiſche Obſervatorium.

Wie die beiden Grundriſſe in Fig. 171 u. 172 zeigen, trennt ſich der geſamte Inſtitutsbau in drei ziemlich ſcharf geſchiedene Abteilungen, wodurch die allgemeine Störungsfreiheit weſentlich begünſtigt wird. Die erſte Abteilung bildet der Hauptbau, in deſſen Sockelgeſchoß ein Glasblaſeraum, die hiſtoriſche Sammlung, die Wohnung des Torwartes und Wirtſchaftsräume gelegen ſind. Der weſtliche Flügel, d. i. die zweite Abteilung, iſt hauptſächlich zu Vorleſungs- und Laboratoriumszwecken beſtimmt; in ſeinem Untergeſchoß befinden ſich zwei Dienerwohnungen, die Heizkammer für den Hörſaal, die Batteriekammer und Vorratsräume.

Turmbau und magnetiſches Obſervatorium bilden die dritte Abteilung. Das Sockelgeſchoß des Turmes dient zu meteorologiſchen Nebenbeobachtungen und zur Aufnahme der ſelbſtſchreibenden Apparate; das in ſeinem Erdgeſchoß gelegene Arbeitszimmer des Profeſſors iſt mit der Bibliothek durch eine verglaſte Holzgalerie verbunden; die aus etwa 4 qm großen Marmorplatten zuſammengefügte Plattform dient zur Aufnahme eines auf Schienen geſtellten Beobachtungshäuschens mit Refraktor und zu meteorologiſchen Beobachtungen; im Treppenhauſe werden Fallverſuche vorgenommen. Das magnetiſche Obſervatorium hat Süd- und Weſtausſchau; es beſitzt einen unmittelbaren Zugang von außen und ſteht durch eine kleine Treppenanlage mit dem im Turm gelegenen Arbeitszimmer des Profeſſors in Verbindung.

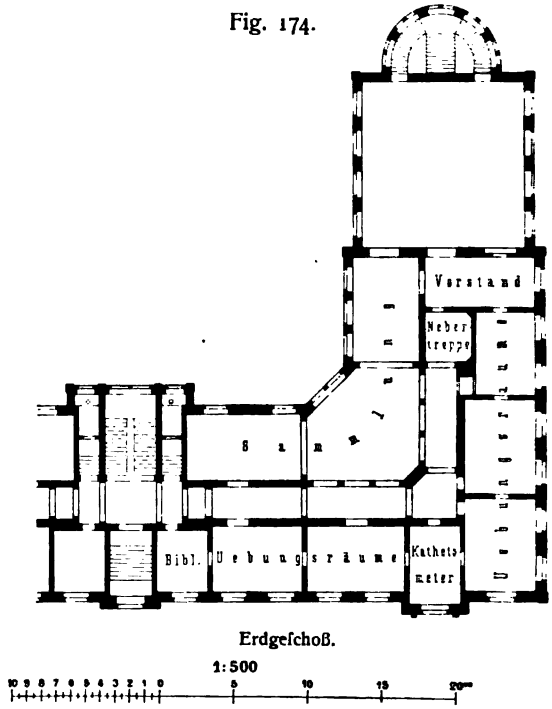
Des großen Hörſaales mit der hinter dem Experimentiertiſch angeordneten Vortragsniſche, der Balkone an ſeinen beiden Langſeiten uſw. geſchah unter b und c mehrfach Erwähnung. Der Hörſaal wird durch eine Feuerluftheizung erwärmt; alle übrigen Räume ſind mit Kachelöfen verſehen[180]).

Fig. 173.



Obergeſchoß.

Fig. 174.



Erdgeſchoß.

1:500

0 5 10 15 20m

Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Freiburg.
Arch.: *Durm.*

172. Phyſikaliſches Inſtitut zu Freiburg.

Zu den Anlagen mit L-förmiger Grundrißgeſtalt iſt auch das neue phyſikaliſche Inſtitut der Univerſität zu Kiel[187]), ferner das phyſikaliſche Inſtitut der Univerſität zu Freiburg zu zählen; denn in dem ⊔-förmig geſtalteten

[187]) Siehe: Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 157.

Digitized by Google

Bau ist die südliche Hälfte dem physikalischen Institut zugewiesen, während die nördliche Hälfte vom physiologischen Institut eingenommen wird. Das Gebäude (Fig. 173 u. 174) ist 1888–90 nach den Entwürfen *Durm*'s ausgeführt worden.

Es besteht aus Keller-, Erd- und Obergeschoß; die Stockwerkshöhen betragen bezw. 3,85, 4,50 und 4,20 m. Der große Hörsaal ist an das südliche Ende des Flügelbaues verlegt worden, hat den in Art. 141 (S. 188) bereits erwähnten besonderen Zugang erhalten, mißt 126,5 qm Grundfläche und faßt 136 Zuhörer; er wird durch 10 in den beiden Langseiten befindliche Fenster und durch ein Deckenlicht von 39 qm Flächeninhalt erhellt.

Der in der Westfront gelegene Haupteingang und das Haupttreppenhaus sind für beide Institute gemeinschaftlich, ebenso die im Kellergeschoß gelegene Waschküche. Das letztgenannte Stockwerk des physikalischen Instituts enthält überdies die Werkstätten, den Batterieraum, 2 eisenfreie Arbeitsräume (für erdmagnetische Messungen usw.), das chemische Laboratorium, die Räume für die Fernheizung, die Maschinen und den Brennstoff. Die Raumverteilung im Erd- und im Obergeschoß ist aus Fig. 173 u. 174 zu ersehen.

In den Fußbodenflächen dieser beiden Stockwerke sind eine Anzahl isolierter Platten eingelassen, die zum Teile auf den Gewölben oder auf starken Walzeisenträgern oder auf zwischen Eisenträgern eingespannten Kappen oder auf dem Holzgebälk aufruhen. Einzelne Räume haben außer den äußeren Fenstern noch innere, lichtdicht schließende Läden erhalten; in einigen anderen Gelassen genügen lichtdichte Filzvorhänge. Einige Zwischentüren wurden, um auf größere Längen durchsehen zu können, in bestimmter Höhe mit kleineren, mittels Klappen verschließbaren Öffnungen versehen. In dem an der Hauptfront gelegenen, für thermische Arbeiten dienenden Raume ist eine Quecksilberwanne angeordnet, die 10 cm tief in den Fußboden eingelassen ist.

Die Erwärmung der Institutsräume zur Winterszeit geschieht durch eine Niederdruck-Dampfheizung; außerdem ist in einigen Räumen für Herbst und Frühjahr Ofenheizung vorgesehen. Die Erhellung bei Dunkelheit wird mittels Gas bewirkt; nur im großen Hörsaal ist elektrische Beleuchtung eingerichtet; die Dynamomaschine wird durch einen Gasmotor betrieben.

Die Außenmauern des Gebäudes sind einschließlich Erdgeschoß aus Bruchsteinen (aus der Nähe von Freiburg) und im übrigen aus Backsteinen hergestellt; Sockelfuß und Treppenstufen bestehen aus Maulbronner rotem Sandstein, Sockelflächen, Gurtgesimse, Tür- und Fensterumrahmungen usw. aus graugrünem Kürnbacher Keupersandstein. Die Flurgänge haben einen Fußbodenbelag aus Saargemünder Tonfliesen erhalten; in den Räumen des Erdgeschosses sind in Asphalt verlegte Parkettböden und in denjenigen des Obergeschosses gewöhnliche Riemenböden zur Anwendung gekommen. Der Dachstuhl ist aus Holz konstruiert und mit Schieferdeckung versehen[188]).

173. Physikalisches Institut zu Königsberg.

Will man bei größeren Instituten im Interesse einer möglichst guten Beleuchtung sämtlicher Räume die Anordnung eines inneren (Binnen-) Hofes umgehen, so muß man stark gegliederte Grundformen wählen. Hierbei ist die nächstliegende die U- oder hufeisenförmig gestaltete, die u. a. beim physikalischen Institut der Universität zu Königsberg, welches 1884–88 nach dem Entwurfe *Kuttig*'s mit einigen Einschränkungen zur Ausführung gebracht wurde, zur Anwendung gekommen ist. Dieses Haus zerfällt in die experimentell-physikalische und die mathematisch-physikalische Abteilung, derart, daß ersterer der westliche Teil, letzterer der östliche Teil des Gebäudes zugewiesen worden ist. Wie die Grundrisse in Fig. 175 u. 176[189]) zeigen, besteht es aus zwei zur Hauptachse nahezu völlig symmetrischen Hälften.

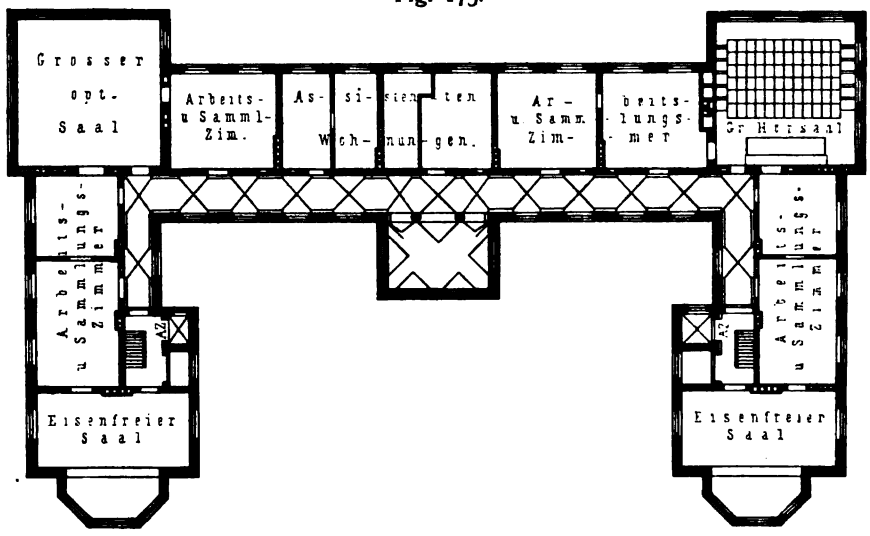
Dieses Institut wurde auf einem der Universität gehörigen, 78,00 m langen und 60,00 m breiten Grundstück errichtet, welches bei vollständig freier Lage den Vorteil gänzlicher Abgeschiedenheit vom Geräusch und den Erschütterungen des Straßenverkehres hat. Die Hauptfront des Gebäudes mit den wichtigsten und größten Arbeits- und Vortragsräumen ist nach Süden gerichtet, während die Nordseite des Mittelbaues den Eingang mit der Haupttreppe und die Flügelbauten diejenigen Räume aufzunehmen haben, deren Zwecke die Lage nach Osten, bezw. Westen und Norden erfordern oder gestatten.

[188]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 93.
[189]) Nach ebendas., 1887, S. 14.

Digitized by Google

Das Gebäude befteht aus Sockel-, Erd-, Ober- und dem zum Teil ausgebauten Dachgefchoß; die Stockwerkshöhen betragen im Sockelgefchoß 3,30, im Erdgefchoß 4,80, im Obergefchoß 4,88 und im Dachgefchoß 3,23 m; die großen Eckfäle des Obergefchoffes reichen bei einer lichten Höhe von 7,50 m in das Dachgefchoß hinein.

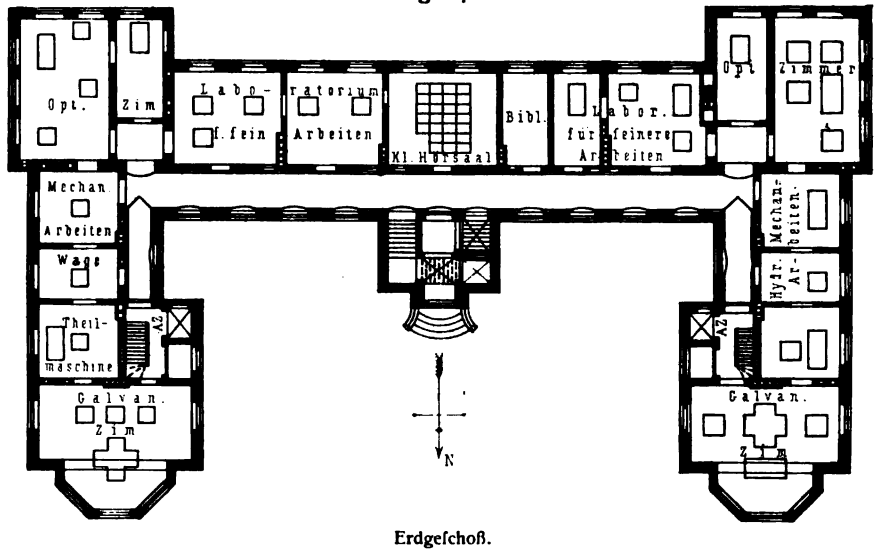
Fig. 175.



Obergefchoß.

1:500

Fig. 176.



Erdgefchoß.

Phyfikalifches Inftitut der Univerfität zu Königsberg[189]).

Arch.: *Kuttig.*

Die Raumverteilung im Erd- und Obergefchoß ift aus den beiden Grundriffen in Fig. 175 u. 176 zu erfehen; diefe beiden Stockwerke enthalten die eigentlichen Lehr- und Arbeitsräume. Im Sockelgefchoß befinden fich an der Südfeite in der Mitte zwei Wohnungen für Mechaniker, in den füdlichen Eckbauten Werkftätten für letztere, in den nördlichen Enden der Flügelbauten ifothermifche Räume mit entfprechender Ausrüftung; die übrigen Räume dienen zur Aufbewahrung von Geräten und Kohlen. Für chemifche und photographifche Arbeiten find im Dachgefchoß

Digitized by Google

mehrere kleinere Zimmer mit Deckenlicht abgeteilt; auch ſind daſelbſt zwei Wendeltreppen angeordnet, welche die Benutzung des flachen Daches zu meteorologiſchen und aſtronomiſchen Unterſuchungen erleichtern ſollen.

In den photographiſchen Laboratorien ſind mehrfach zum Schutze gegen ſtarke Wärmeverbreitung durch die vielen Schornſteine gegen die Quermauern Fachwerkwände in angemeſſenem Abſtande von dieſen errichtet; zur Erzielung von Erſchütterungsfreiheit ſind in den Arbeitsräumen mehrere auf Brunnen gegründete Feſtpfeiler vorhanden; die Säle am Nordende der Flügelbauten im Erdgeſchoß ſind für galvaniſche Arbeiten unter Vermeidung eiſerner Konſtruktionsteile hergerichtet. Die beiden großen Eckſäle des Obergeſchoſſes beſitzen in den Decken Öffnungen für Fall- und Pendelverſuche. Zu Beobachtungen an langen Manometern dienen die neben den Aufzügen (*AZ*) befindlichen, alle Geſchoſſe durchſetzenden Fallſchächte. Die nach Norden gelegenen, für Arbeiten bei Dauertemperatur beſtimmten Räume des Sockelgeſchoſſes haben bei 77 cm Mauerſtärke eine durch breiten Luftſchlitz davon getrennte innere Verkleidung von 25 cm Dicke und nur je ein (nördliches) Fenſter erhalten.

Vorhalle, Flure und Treppen ſind überwölbt; die Haupttreppe iſt aus Granit, die Nebentreppen ſind aus Holz hergeſtellt; das Dach iſt mit Holzzement eingedeckt. Die Erwärmung der meiſten Räume erfolgt durch Kachelöfen, welche von Vorgelegen in den Fluren gefeuert werden; der große Hörſaal in der Südweſtecke hat Feuerluftheizung mit Lufterneuerung erhalten; die Heizung des großen optiſchen Saales geſchieht durch einen eiſernen Mantelſchüttofen.

Die Außenarchitektur bewegt ſich durchweg in einfachen Formen. Zu Wandflächen und Geſimſen der oberen Geſchoſſe ſind Backſteine von ſchöner, dunkelroter Farbe verwendet, deren Farbenwirkung durch Streifen und Muſter aus bräunlich-violetten Steinen erhöht wird. Der Sockel iſt aus Sandſtein hergeſtellt; die Außenwände des Sockelgeſchoſſes ſind durch einen umlaufenden, begehbaren Sickerkanal gegen Erdfeuchtigkeit geſichert.

Die Baukoſten waren auf rund 333000 Mark veranſchlagt, wovon auf den eigentlichen Neubau 265000 Mark, auf die Nebenanlagen 11400 Mark und auf die innere Einrichtung 56600 Mark kommen. Bei 983 qm überbauter Grundfläche berechnet ſich der Einheitspreis auf 249 Mark für 1 qm und auf 15,87 Mark für 1 cbm Baumaſſe[169]).

174. Phyſikaliſches Inſtitut zu Breslau.

Ein anderes in U-förmiger Grundrißgeſtalt errichtetes Bauwerk der fraglichen Art iſt das neue phyſikaliſche Inſtitut der Univerſität zu Breslau (Fig. 177 bis 179).

Das Gebäude wurde 1898—1900 auf einem Grundſtücke in der Nähe der Kreuzkirche errichtet und ſetzt ſich aus einem nach Weſten gerichteten Vorderbau, ſowie zwei ſich anſchließenden, nach Norden, bezw. Süden gewendeten Flügelbauten zuſammen; es enthält außer den Unterrichts- und Arbeitsräumen noch die Wohnungen des Direktors, zweier Aſſiſtenten und des Dieners. Das Haus beſteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeſchoß und einem zum geringen Teile ausgebauten Dachgeſchoß. Die Stockwerkshöhen (von und bis Fußboden) betragen bezw. 3,20, 4,50, 3,81 und 3,77 m; der im I. Obergeſchoß untergebrachte große Hörſaal (12,75 × 13,53 m) reicht durch die beiden Obergeſchoſſe hindurch und hat ſo eine Stockwerkshöhe von 7,58 m erhalten; auch dem im gleichen Geſchoß gelegenen kleineren Hörſaal wurde dadurch eine größere Höhe (5,50 m) gegeben, daß er etwas in das Dachgeſchoß hineinragt. Der Nordflügel bildet das durch ſämtliche vier Geſchoſſe durchreichende Wohnhaus des Inſtitutsvorſtandes.

Im Sockelgeſchoß, welches etwa 1,00 m in die Erde verſenkt iſt, befinden ſich: im Vorderbau Arbeitsräume (darunter ſolche mit konſtanter Temperatur und ein eiſenfreies Gelaß), Dienerzimmer, die elektriſche Zentrale und die Maſchinenräume; im Südflügel ein weiterer Arbeitsraum von konſtanter Temperatur, die Wohnung des Inſtitutsdieners und die Waſchküche.

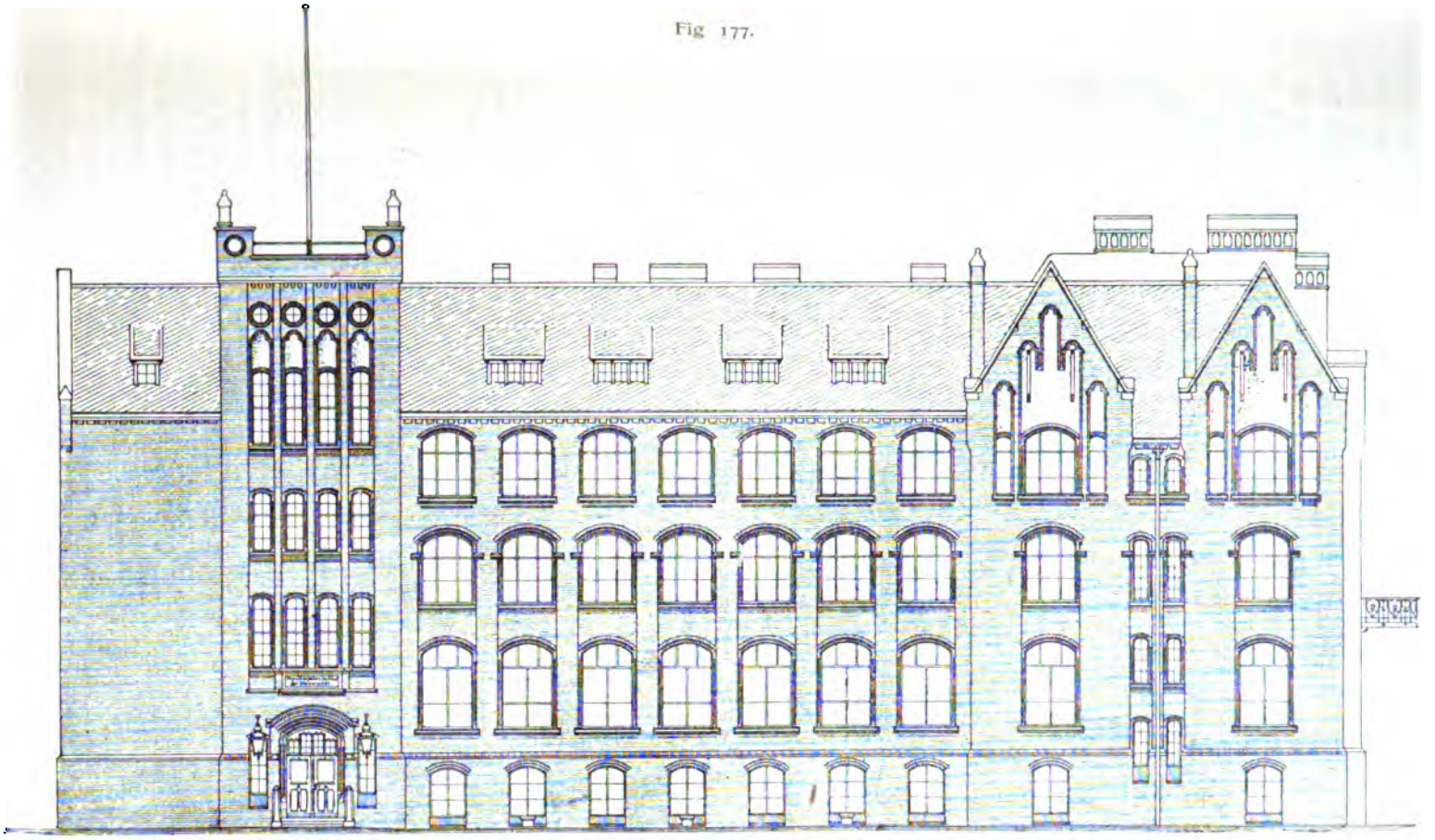
Das Erdgeſchoß und das I. Obergeſchoß enthalten die aus Fig. 178 u. 179 erſichtlichen Räume. Der Hohlraum unter den anſteigenden Geſtühlsreihen des großen, 198 Sitzplätze enthaltenden Hörſaales iſt für zwei Heizkammern und die Kleiderablage ausgenutzt.

Im Vorderbau des II. Obergeſchoſſes ſind untergebracht: das Vorleſungszimmer, ein großer Arbeitsraum (53,18 × 10,16 m), das Gelaß für zurückgeſetzte Apparate und das photographiſche Zimmer. Am äußerſten (öſtlichen) Ende des Südflügels befindet ſich eine Aſſiſtentenwohnung. Das Dachgeſchoß, ſoweit es ausgebaut iſt, hat über der Aſſiſtentenwohnung die Wohnung des Heizers aufgenommen, und in den ſonſtigen Bodenräumen ſind Aufzugsmaſchinen für die Verdunkelungsvorrichtungen des großen Hörſaales, für den elektriſchen Aufzug uſw. zu finden. Das Haupttreppenhaus iſt zur Vornahme wiſſenſchaftlicher, namentlich auch meteorologiſcher Beobachtungen turmartig (Fig. 177) über das Dach emporgeführt und mit einer Plattform abgeſchloſſen.

Die Lehr- und Arbeitsräume werden durch Gasheizkörper und die Direktorwohnung durch eiſerne Öfen erwärmt; die künſtliche Erhellung geſchieht durch elektriſches Licht.

Digitized by Google

Fig. 177.



Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Breslau.

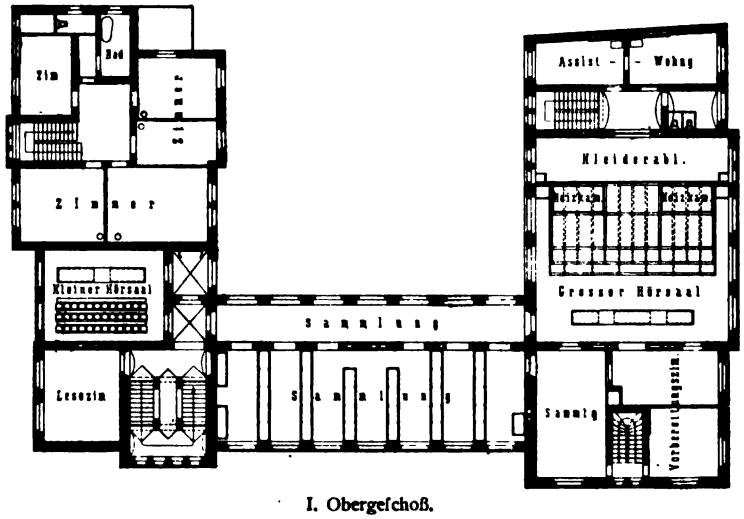
Weſtanſicht.

Digitized by Google

Mit Rückſicht auf die bevorzugte Lage der Bauſtelle hat die Außenarchitektur (Fig. 177) eine würdige, wenn auch ſchlichte Durchbildung erhalten. Die äußeren Treppen ſind aus Granit, die inneren aus Sandſtein mit Linoleumbelag hergeſtellt.

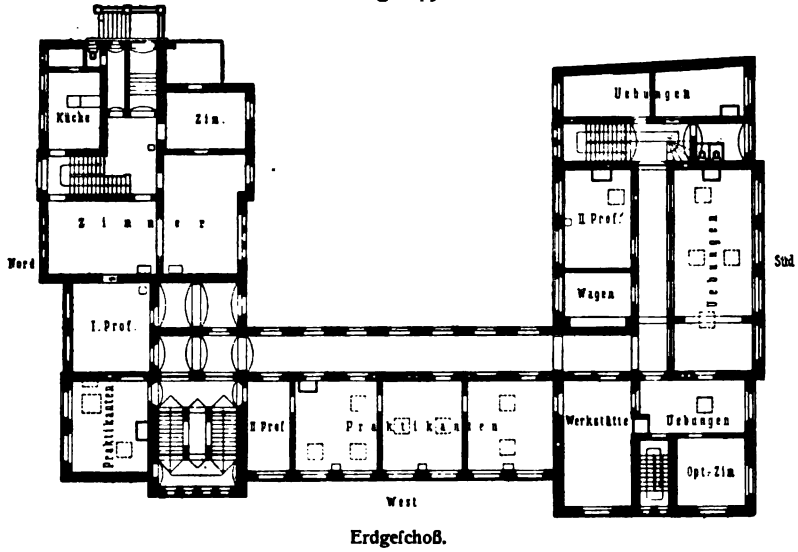
Die Baukoſten betrugen für das Inſtitut 212 000 Mark oder 17,14 Mark für 1 cbm, für die Direktorwohnung 43 000 Mark oder 17,48 Mark für 1 cbm umbauten Raumes[190]).

Fig. 178.



I. Obergeſchoß.

Fig. 179.



Erdgeſchoß.

1:500

Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Breslau.

In die Gruppe der in U-förmiger Grundrißgeſtalt erbauten phyſikaliſchen Inſtitute kann auch dasjenige der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt, ſo wie es 1893—95 errichtet worden iſt, eingereiht werden; denn es iſt mit dem elektrotechniſchen Inſtitut zu einem zuſammenhängenden Bau (Fig. 180 u. 181) vereinigt, der im Grundriß rechteckig geſtaltet iſt und einen Binnenhof in ſich ſchließt. Die von Süd nach Nord gerichtete Hauptachſe des Gebäudes trennt nahezu die

175. Phyſikaliſches Inſtitut zu Darmſtadt.

[190]) Teilweiſe nach: Centralbl. d. Bauverw. 1903, S. 145.

Digitized by Google

beiden Inſtitute und halbiert den Hof, ſo daß jede der beiden Anſtalten im Grundriß C-förmig geſtaltet iſt.

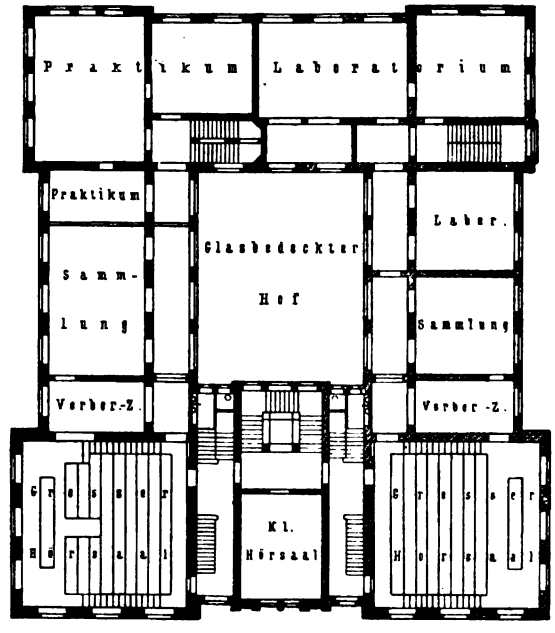
Das phyſikaliſche Inſtitut nimmt die weſtliche Hälfte, das elektrotechniſche Inſtitut (in Fig. 181 durch Schraffierung gekennzeichnet) die öſtliche Hälfte des Baues ein. Er beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß; die Stockwerkshöhen (von und bis Fußbodenoberkante gemeſſen) betragen bezw. 3,70, 4,47 und 4,33 m; die beiden großen, im Obergeſchoß gelegenen Hörſäle haben eine lichte Höhe von 5,93 m.

Das Erdgeſchoß enthält in der Hauptachſe des Gebäudes den Haupteingang und die Flurhalle, das Sockelgeſchoß noch zwei Nebeneingänge; die Lage der Haupttreppe und der beiden Nebentreppen zeigen Fig. 180 u. 181. Im Sockelgeſchoß beſitzt das phyſikaliſche Inſtitut den Maſchinenraum, die Werkſtätte, die Dienerwohnung, einen Raum für chemiſche Arbeiten, den Batterieraum, einen Vorratsraum und einen Raum für Arbeiten bei konſtanter Temperatur. Im Erdgeſchoß ſind im weſentlichen die Räume für das phyſikaliſche Praktikum untergebracht, ebenſo das Zimmer und das Privatlaboratorium des Profeſſors und die Bibliothek. Die Raumverteilung im Obergeſchoß iſt aus Fig. 180 erſichtlich. Im Dachgeſchoß des Vorderhauſes befindet ſich ein Raum für die hiſtoriſche Sammlung, im Hinterhauſe ein ſolcher für verſchiedene Zwecke.

Fig. 180.

Phyſikaliſches Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt.

1/500 w. Gr.



Obergeſchoß.

Fig. 181.

Elektrotechniſches Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt.

Arch.: *Marx.*

Der Beſuch der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt iſt in den letzten Jahren derart gewachſen, daß 1903—04 nach den Plänen *Pützer*'s an das eben beſchriebene Inſtitutsgebäude ein großer Hörſaal nebſt einigen Räumen für das Praktikum und die Sammlungen angefügt werden mußte. In Kap. 17 (unter b, 1) wird das elektrotechniſche Inſtitut derſelben Hochſchule vorgeführt werden; die beiden beigegebenen Grundriſſe zeigen den oben erwähnten Hörſaal- uſw. Anbau und enthalten auch den Grundriß des Erdgeſchoſſes vom phyſikaliſchen Inſtitut.

176. Phyſikaliſches Inſtitut des Polytechnikums zu Zürich.

Von gleichem Geſichtspunkte wie in Art. 171 (S. 219) ausgehend, kann man bei noch größeren Inſtituten die Zahl der Flügelbauten vermehren und ſo vom U-förmigen zum ш-förmigen Grundriß übergehen; dieſer iſt beim neuen, von *Bluntſchli & Laſius* herrührenden Inſtitut des Polytechnikums zu Zürich in Anwendung gekommen.

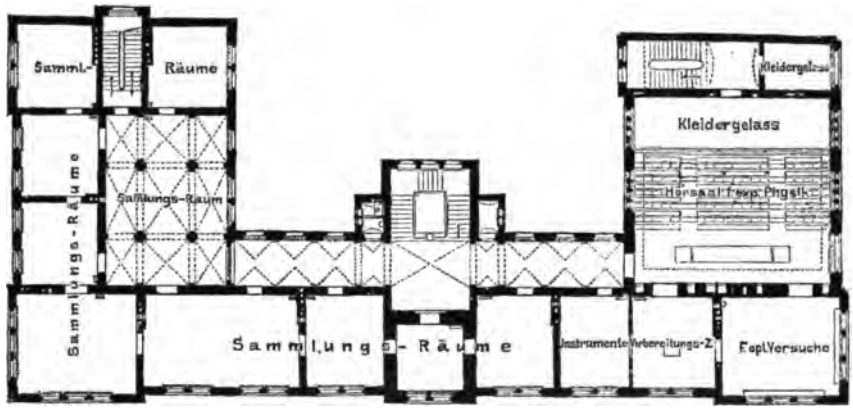
Das betreffende Gebäude hatte im II. Obergeſchoß auch die forſtliche Verſuchsſtation und die meteorologiſche Zentralanſtalt aufzunehmen. Indem bezüglich der Pläne und Beſchreibung dieſes

Digitized by Google

Inſtituts auf die unten genannte Quelle[191]) verwieſen wird, mag hier nur noch auf die eigenartig angeordneten unterirdiſchen Laboratorien aufmerkſam gemacht werden, die ſich unter der großen Terraſſe vor dem Gebäude befinden und von denen bereits in Art. 146 (S. 197) die Rede war.

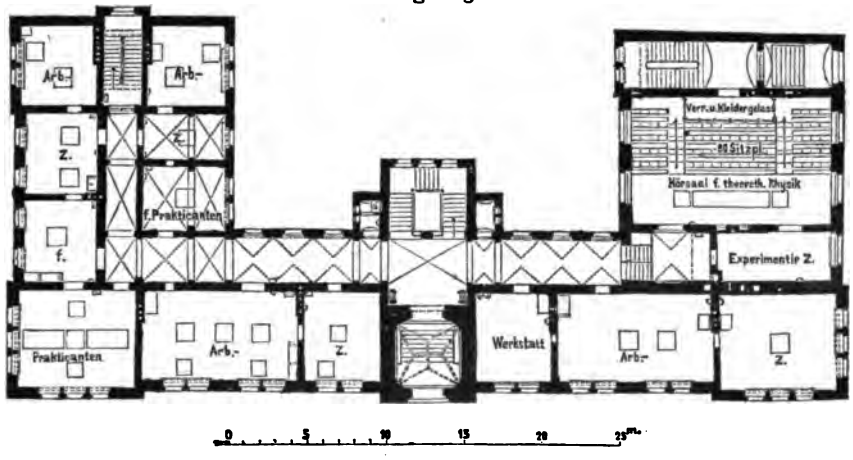
Der Rauminhalt des ganzen Gebäudes beträgt rund 32 000 cbm; für 1 cbm waren 23,60 Mark (= 27 Franken) veranſchlagt; dazu kommen noch für die Bodenbewegung, die Stützmauern und die unterirdiſchen Räume 104 000 Mark (= 130 000 Franken), ſo daß die Geſamtkoſten (ohne Bauplatz) ſich auf nahezu 800 000 Mark (= 994 000 Franken) belaufen haben[192]).

Fig. 182.



I. Obergeſchoß.

Fig. 183.



Erdgeſchoß.

Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Halle[193]).

177. Phyſikaliſches Inſtitut zu Halle a. S.

Eine Anlage mit ausgeſprochen ш-förmiger Grundrißgeſtalt iſt das phyſikaliſche Inſtitut der Univerſität zu Halle (Fig. 182 bis 184[193]), welches 1888—90 nach *Kilburger*'s Entwürfen ausgeführt worden iſt.

Als Bauplatz wurde das Grundſtück des früheren Bibliothekgebäudes gewählt. Der Inſtitutsbau ſteht mit ſeiner Hauptfront gegen Weſten am Paradeplatz, der an dieſer Stelle bis an den gegenüberliegenden Wallgraben 53,00 m breit iſt. Er ſetzt ſich aus Keller-, Erd- und 2 Ober-

[191]) Nach: Bluntschli & Lasius. Der Phyſikbau für das eidgenöſſiſche Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 9, 23. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Zürich 1887.

[192]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 13 — und den freundlichen Mitteilungen des Herrn Bauinſpektors *Tieffenbach* in Königsberg.

[193]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 17.

Digitized by Google

Fig. 184.

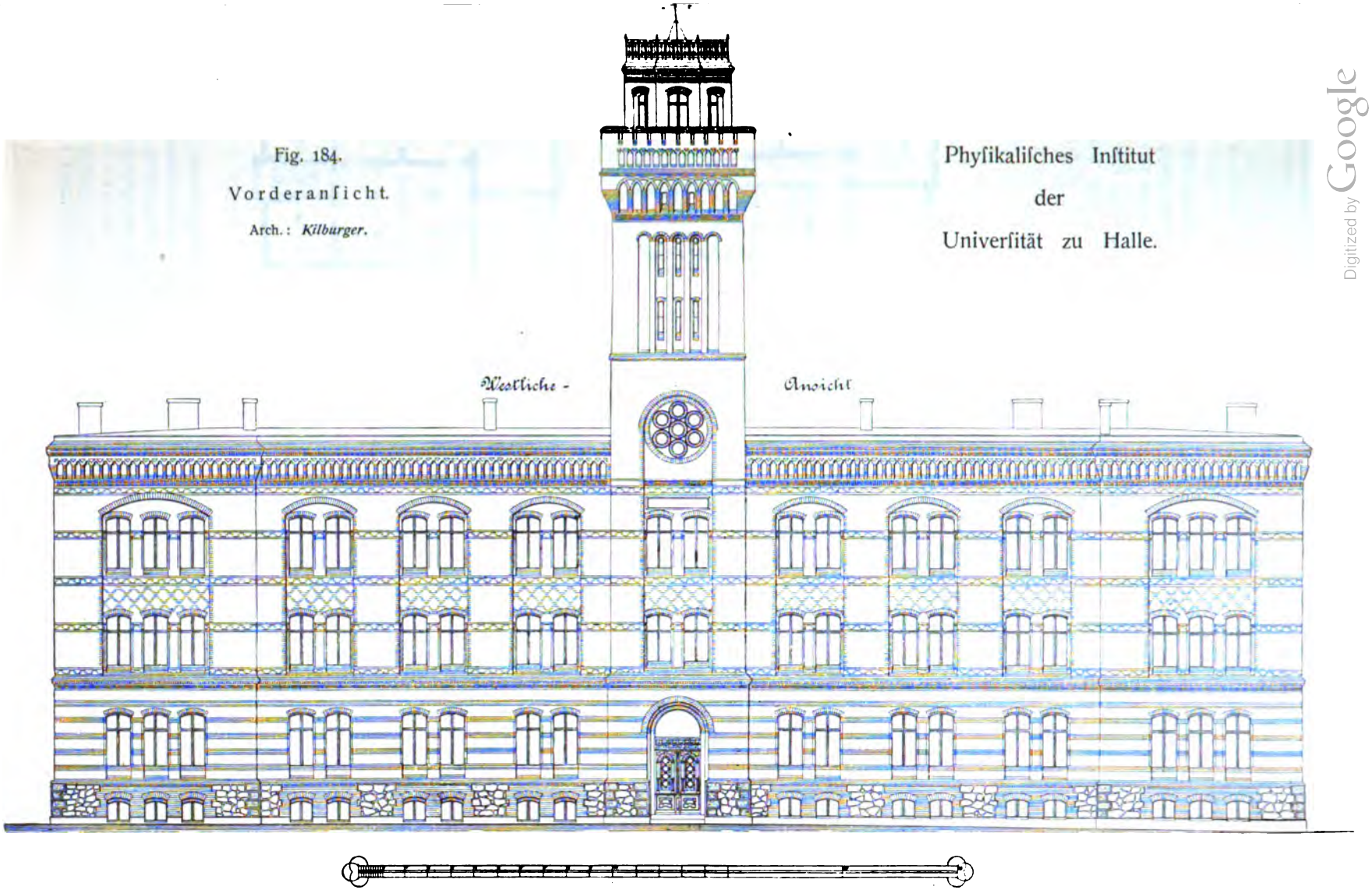
Vorderanſicht.

Arch.: *Kilburger.*

Phyſikaliſches Inſtitut

der

Univerſität zu Halle.



Digitized by Google

geſchoſſen zuſammen; die Stockwerkshöhen betragen bezw. 3,05, 4,08, 4,42 und 4,08 m. Nur die beiden großen Hörſäle, welche den ſüdlichen Flügel bilden, haben eine größere Höhe erhalten; derjenige des Erdgeſchoſſes wurde um 1,32 m in das Kellergeſchoß vertieft und dadurch 5,40 m hoch; der darübergelegene Hörſaal für Experimentalphyſik reicht durch beide Obergeſchoſſe hindurch und beſitzt eine Höhe von 9,01 m.

Das Kellergeſchoß enthält Räume für chemiſche Verſuche, für eine Gaskraft- und eine Dynamomaſchine und für die Fernheizungsanlage, ferner die Wohnung für den Hausmann, Kellergelaſſe für den Inſtitutsdirektor und 2 Räume für zurückgeſetzte Apparate. Im Erdgeſchoß befinden ſich der für 84 Zuhörer beſtimmte Hörſaal für theoretiſche Phyſik und die aus Fig. 183 erſichtlichen Arbeitsräume, im I. Obergeſchoß der 146 Zuhörer faſſende Hörſaal für Experimentalphyſik und die Sammlungsräume. Im nördlichen Teile des II. Obergeſchoſſes iſt die Dienſtwohnung des Inſtitutsdirektors gelegen; im übrigen Teile wurde die technologiſche Sammlung untergebracht. Die Haupttreppe liegt in der Hauptachſe des Gebäudes und davor, an der Hauptfront, ein 6 Geſchoſſe umfaſſender Turm (Fig. 184), der für meteorologiſche Beobachtungen und für Pendelverſuche beſtimmt iſt. An den öſtlichen Enden der beiden Flügelbauten ſind Nebentreppen angeordnet; diejenige am Südflügel macht die beiden Hörſäle von außen zugänglich; diejenige am Nordflügel führt zur Direktorwohnung.

Sämtliche Räume des Kellergeſchoſſes, ebenſo die Flurgänge des Erd- und des I. Obergeſchoſſes und 2 übereinander gelegene Räume dieſer beiden Stockwerke ſind teils mit Kreuzgewölben, teils mit Stichkappentonnen überdeckt; die Gewölbe über den Kellerräumen im Nordflügel bis zum Turm haben 1 Stein Stärke erhalten, um einzelne Feſtpfeiler darauf ſetzen und die nötige Erſchütterungsfreiheit erzielen zu können; die übrigen Gewölbe ſind nur $^1/_2$ Stein ſtark ausgeführt worden. In allen ſonſtigen Räumen wurden gewöhnliche Balkendecken ausgeführt. Die Treppen ſind durchweg aus Granit hergeſtellt, und das Dach iſt mit Holzzement eingedeckt.

Für die Erwärmung der Inſtitutsräume während der kälteren Jahreszeit dient eine Luftheizung und eine Niederdruck-Dampfheizung nach dem Syſtem *Käuffer & Co.*; in den Wohnungen des Direktors und des Hausmanns iſt Ofenheizung vorgeſehen[194]).

Im Äußeren iſt das Gebäude in Backſteinrohbau, unter Verwendung von Verblend- und Formſteinen, ausgeführt, und ſeine Koſten haben 296 240 Mark betragen, ſo daß auf 1 qm überbauten Raumes 256,80 Mark und auf 1 cbm umbauten Rauminhaltes 13,80 Mark entfallen. In der genannten Bauſumme ſind die Koſten der inneren Einrichtung mit 29 525 Mark und diejenigen der Nebenanlagen mit 9418 Mark enthalten.

178. Phyſikaliſches Inſtitut zu Straßburg.

Eine noch weitergehende Gliederung der baulichen Geſtaltung erzielt man durch Wahl der H-förmigen Grundrißanlage. Eine ſolche iſt grundſätzlich eine weitere Ausbildung der Planformen in Fig. 176 (S. 224), 179 (S. 227) u. 183 (S. 229) und gewährt den Vorteil einer allſeitig günſtigen Beleuchtung. In ſolcher Weiſe iſt das phyſikaliſche Inſtitut der Univerſität zu Straßburg 1879–82 nach *Kundt*'s Angaben und *Eggert*'s Entwurf erbaut worden. Ein Schaubild dieſes Bauwerkes zeigt Fig. 189; Fig. 185 bis 188[195]) ſind die Grundriſſe der 4 Geſchoſſe.

Dieſes Inſtitut, welches ſeine Stellung in der Querachſe der durch Fig. 49 (S. 67) veranſchaulichten Gebäudeanlage erhalten hat, ſollte aus drei geſonderten Abteilungen beſtehen, von denen die erſte die den Zwecken der Experimentalvorleſungen dienenden Räume umfaßt, alſo den Hörſaal, die Sammlung der Inſtrumente uſw.; in der zweiten Abteilung ſollten die phyſikaliſchen Forſchungen und Unterſuchungen ausgeführt werden, ſo daß hier die Laboratorien für den Direktor, die Aſſiſtenten und die vorgeſchritteneren Studierenden zu ſchaffen waren; die dritte Abteilung bildet das Übungslaboratorium, in welchem die Studierenden einen beſtimmten vorgeſchriebenen Zyklus von Übungsaufgaben auszuführen haben.

Bei der hier gewählten Grundrißform liegt die Front des Mittelbaues nahezu gegen Süden, der eine Flügel gegen Oſten, der andere gegen Weſten; jeder dieſer Flügel hat einen Eingang; außerdem ſind im Sockelgeſchoß zwei Durchgänge angelegt. Der Oſtflügel mit den angrenzenden Teilen des Mittelbaues enthält die erſte Abteilung, ſowie die Wohnungen des Direktors und des erſten Dieners; der Weſtflügel mit den angrenzenden Teilen des Mittelbaues enthält im Erdgeſchoß die Räume für die phyſikaliſche Forſchung, im Obergeſchoß das Übungslaboratorium. Die Stockwerkshöhen betragen, einſchl. der Deckenkonſtruktionen, im Sockelgeſchoß 4,60, bezw. 4,50 m und für die übrigen Geſchoſſe je 3,60 m.

---

[194]) Nach ebendaſ.

[195]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw., Bl. 59–61.

Digitized by Google

Fig. 185.

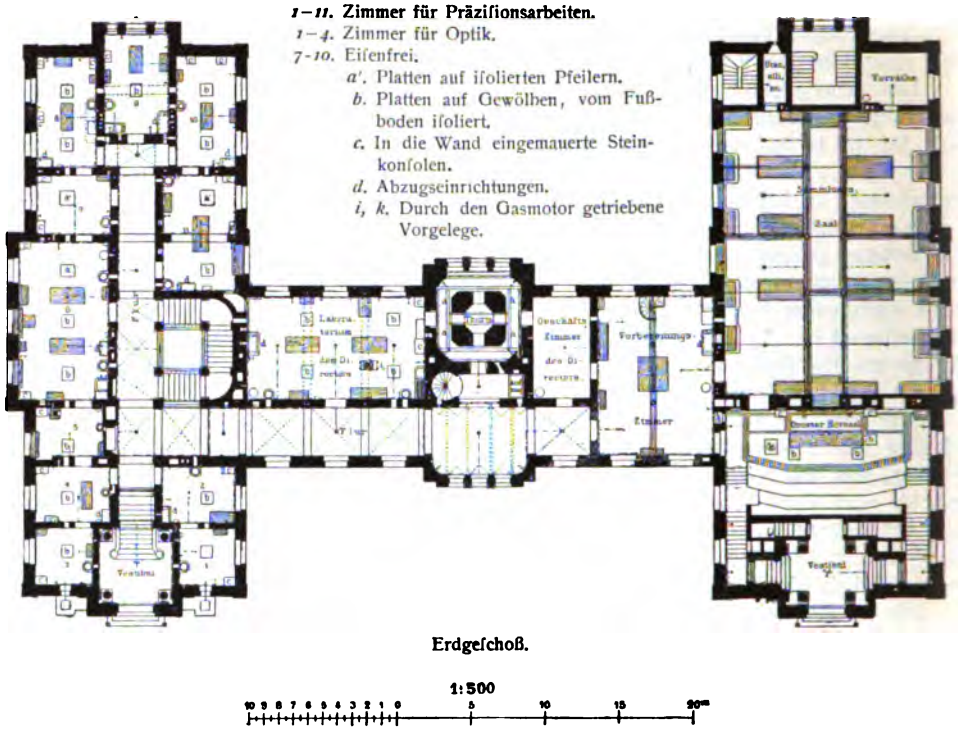
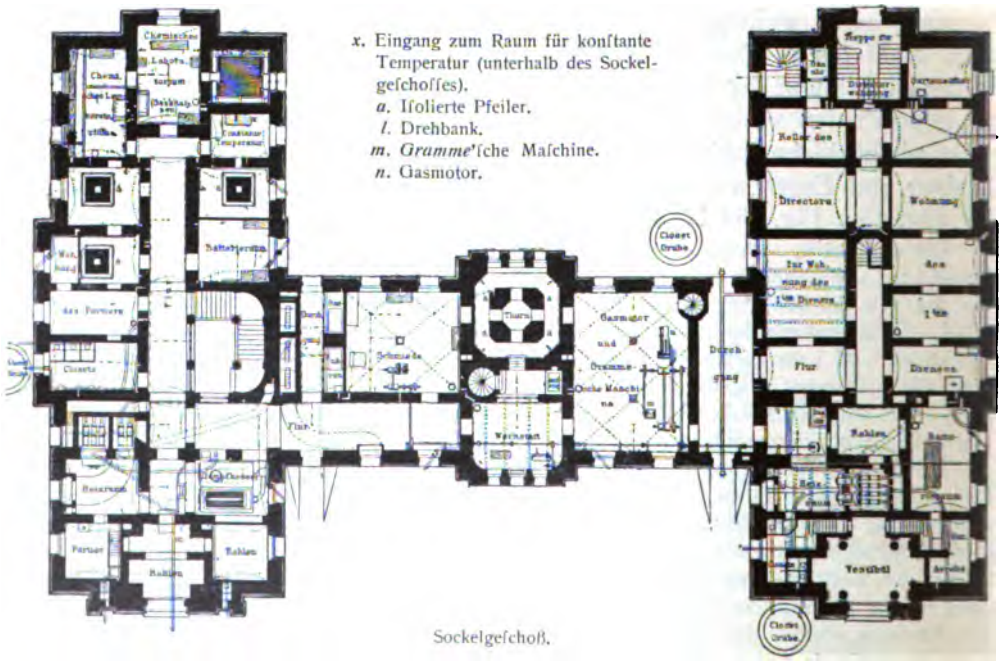


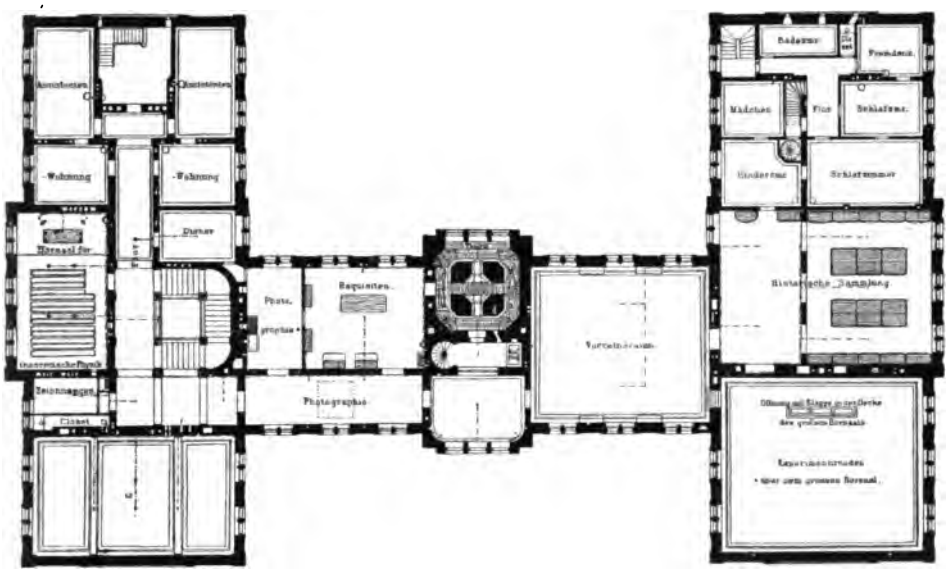
Fig. 186.



Phyſikaliſches Inſtitut der

Digitized by Google

Fig. 187.



II. Obergeſchoß.

Arch.: *Eggert.*

Fig. 188.

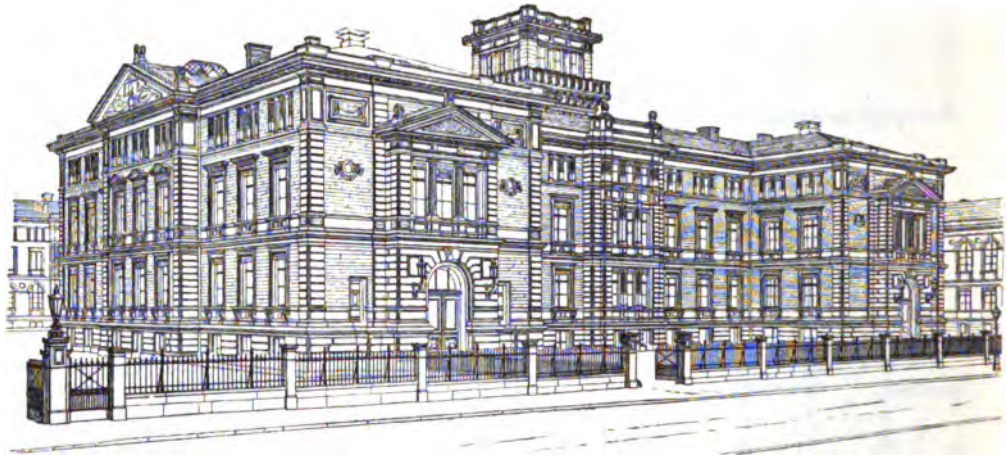
I. Obergeſchoß.

Univerſität zu Straßburg[195]).

Digitized by Google

In der erſten Abteilung bildet der Hörſaal, von dem im vorſtehenden mehrfach die Rede war und wovon in Fig. 139 (S. 191) ein Durchſchnitt gegeben iſt, den Hauptraum; er wurde in das Erdgeſchoß verlegt und hat ſeine Stelle an der vorgeſchobenen ſüdöſtlichen Ecke des Gebäudes gefunden, wo die Möglichkeit am beſten gegeben iſt, das Sonnenlicht faſt zu jeder Tageszeit mittels Helioſtaten einzuführen. Der Saal reicht in das Obergeſchoß hinein; über ſeine Zugänglichkeit wurde in Art. 141 (S. 188) das Nötige geſagt. Auf den Sitzreihen haben 125 Zuhörer Platz; der Experimentiertiſch iſt in Fig. 138, die zum Handhaben der Verdunkelungsvorhänge dienenden Vorrichtungen ſind in Fig. 133 dargeſtellt. Hinter dem Hörſaal befindet ſich ein großer Raum (Fig. 185), welcher die Sammlung der in den Vorleſungen benutzten Inſtrumente enthält. Im Mittelbau neben dem Hörſaal liegt das Vorbereitungszimmer, daneben das Geſchäftszimmer des Direktors. Von erſterem führt eine Wendeltreppe zu den im Sockelgeſchoß befindlichen Werkſtätten und zum Maſchinenraum; außerdem liegt in dieſem Stockwerk unter dem Hörſaal noch ein Raum für galvaniſche Batterien und Gaſometer; von letzterem, ſowie vom Maſchinenraum führen Drahtleitungen zu den verſchiedenen Stellen im Hörſaal, an denen elektriſche Ströme zur Verwendung kommen. Das Sockelgeſchoß des Oſtflügels enthält ſodann noch die Wohnung des erſten Dieners und die Kellerräume für die Direktorwohnung; zu letzterer, welche im I. und II. Obergeſchoß des Oſtflügels gelegen iſt, führt am Nordende eine beſondere Treppe.

Fig. 189.



Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg[198]).

Die zweite Abteilung mußte, um die nötige Standſicherheit für die Aufſtellung von Inſtrumenten zu gewinnen, in das Erdgeſchoß (Fig. 185) gelegt werden. Die Studierenden, welche im Laboratorium arbeiten, betreten das Inſtitut durch den Eingang im Weſtflügel; die Zimmer daſelbſt ſind mit allen Einrichtungen, welche für ſelbſtändige phyſikaliſche Arbeiten und Forſchungen erforderlich ſind, ausgerüſtet. Rechts und links vom Eingang liegen die optiſchen Zimmer; davor befinden ſich kleine Vorbauten, welche durch Türen zugänglich ſind, zum Aufſtellen von Helioſtaten, um Sonnenlicht in die Räume einzuführen. In den Zwiſchenwänden zwiſchen den einzelnen Zimmern ſind außer den Türen kleine Klappen angebracht, ſo daß die Sonnenſtrahlen durch alle Zimmer bis zum Nordende gehen können. Alle Zimmer enthalten Feſtpfeiler, welche von den Fußbodenbelägen iſoliert ſind, zum Aufſtellen von Inſtrumenten; drei dieſer Pfeiler ſind, vom Fußboden und von der Deckenkonſtruktion des Sockelgeſchoſſes völlig iſoliert, bis in das Erdgeſchoß aufgemauert; die übrigen ruhen auf dem Kellergewölbe (ſiehe Fig. 120, S. 169). Die am nördlichen Flügelende liegenden Zimmer ſind für magnetiſche und elektriſche Arbeiten beſtimmt; ſie ſind ganz eiſenfrei gehalten, desgleichen die über und unter ihnen gelegenen Räume. Das Privatlaboratorium des Direktors befindet ſich in enger Verbindung mit den Unterſuchungsräumen im Mittelbau des Erdgeſchoſſes. Zur zweiten Abteilung gehören ferner im Sockelgeſchoß ein Batterieraum, ein kleines chemiſches Laboratorium und ein Raum für Gasanalyſen. Unter der Sohle dieſes Geſchoſſes befindet ſich ein völlig lichtloſer Raum für Arbeiten, welche möglichſt andauernde, konſtante Temperatur erfordern. Endlich ſind im Sockelgeſchoß noch die Wohnung des zweiten Dieners und die zum Betrieb der Heizung nötigen Dampfkeſſel untergebracht.

Digitized by Google

Zur Abteilung für die Übungen gelangt man auf der nahe dem Eingange gelegenen Haupttreppe im Weſtflügel (Fig. 185). Für das Praktikum ſind im I. Obergeſchoß (Fig. 188) zwei große Säle und eine Reihe einzelner Zimmer eingerichtet; der eine große an den Turm grenzende Saal (*11*) iſt in faſt $^1/_3$ ſeiner Grundfläche mit einer etwas vertieften Bodentäfelung von Mettlacher Platten für Queckſilberarbeiten verſehen; den beiden Sälen ſchließen ſich unmittelbar an ein Zimmer für die das Laboratorium leitenden Aſſiſtenten, ein Wagezimmer, zwei optiſche Zimmer, ein Raum für Meſſung des Erdmagnetismus und eine Kleiderablage. Alle Inſtrumente, welche im Praktikum gebraucht werden, ſind in den betreffenden Räumen in Schränken aufgeſtellt. Am Nordende des Weſtflügels befinden ſich ſodann noch zwei Arbeitszimmer des a. o. Profeſſors und die Bibliothek des Inſtituts.

Die Wohnung des Direktors befindet ſich im Oſtflügel über der Sammlung, hat alſo eine ruhige, von den Arbeitsräumen des Inſtituts abgeſonderte Lage; deſſenungeachtet iſt der Direktor in ſeinem Studierzimmer den am meiſten ſeiner Aufſicht bedürfenden Inſtitutsräumen nahe genug, beſonders auch dem Hörſaal, in welchen er durch eine kleine Tür und die Galerie des letzteren unmittelbar gelangen kann. Das II. Obergeſchoß enthält, ſoweit es nicht durch die durchgehenden Säle und einige Zimmer der Direktorwohnung in Anſpruch genommen iſt, Wohnungen für zwei Aſſiſtenten, einen unmittelbar an der Haupttreppe gelegenen kleinen Hörſaal für theoretiſche Phyſik, einen Raum mit Dunkelzimmer für photographiſche Arbeiten, zwei Vorratsräume und einen großen Saal für alte, nicht mehr im Gebrauch befindliche Inſtrumente, die „hiſtoriſche Sammlung“.

Die Mitte des ganzen Gebäudes nimmt der 28 m hohe Turm ein, von deſſen Zweck und Einrichtung bereits in Art. 146 (S. 197) die Rede war.

Diejenigen Räume, welche für Unterſuchungen dienen, werden mittels Dampfwaſſerheizung, die Hörſäle, Übungslaboratorien und Flurgänge mittels Feuerluft- oder Dampfluftheizung und die Wohnungen durch Öfen erwärmt. — Die geſamten Baukoſten haben 583542 Mark betragen[196]).

Literatur

über „Phyſikaliſche Inſtitute“.

Clarendon laboratory, Oxford. *Builder,* Bd. 27, S. 369.

Imperial college of engineering, Yedo, Japan. *Builder,* Bd. 38, S. 436.

TÖPLER, A. Ueber die Einrichtung des neuen phyſikaliſchen Inſtitutes an der Univerſität Graz. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 11 (1875), S. 73.

Inſtituts univerſitaires de Berlin. I° Inſtitut de phyſique et de chimie. *Nouv. annales de la conſt.* 1879, S. 11.

Bernoullianum. Anſtalt für Phyſik, Chemie und Aſtronomie an der Univerſität Baſel. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 16 (1880), S. 158.

Die Königliche landwirthſchaftliche Hochſchule zu Berlin. Berlin 1888. S. 36: Das phyſikaliſche Cabinet.

MAYEUX, H. *Agrandiſſements de l'École Polytechnique ſur la rue Cardinal-Lemoine.* *Encyclopédie d'arch.* 1882, Pl. 798, 823, 827—829, 842; 1883, S. 1 u. Pl. 846, 847, 852.

EGGERT, H. Kaiſer Wilhelms-Univerſität Straßburg. 1. Das phyſikaliſche Inſtitut. Zeitſchr. f. Bauw. 1884, S. 259, 431.

Das phyſikaliſche Inſtitut in Königsberg i. Pr. Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 433.

BLUNTSCHLI & LASIUS. Der neue Phyſikbau für das eidgenöſſiſche Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 9, 23. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Zürich 1887.

Neubau des phyſicaliſchen Inſtituts in Königsberg i. Pr. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 13.

La nouvelle école de phyſique de l'inſtitut polytechnique de Zürich. *La conſtruction moderne,* Jahrg. 3, S. 147, 172.

KLEINWÄCHTER, F. Das phyſikaliſche Inſtitut in Zürich. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 135.

Phyſikaliſches Inſtitut zu Berlin: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 62.

Phyſikaliſches Inſtitut zu Königsberg: Ebendaſ., S. 338.

Der Neubau des phyſikaliſchen Inſtituts für die kgl. württemb. Landes-Univerſität Tübingen. Deutſche Bauz. 1890, S. 213.

[196]) Nach: Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer-Wilhelms-Univerſität Straßburg 1884. S. 61 — und: Zeitſchr. f. Bauw. 1884, S. 259, 431.

Digitized by Google

Neubau des phyſikaliſchen Inſtituts für die Univerſität Halle. Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 17.
Das phyſikaliſche Inſtitut in Greifswald. Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 419.
Inſtitute für Phyſik und Mineralogie: Leipzig und ſeine Bauten. Leipzig 1892. S. 187.
Phyſikaliſches Inſtitut zu Würzburg: Würzburg insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 301.
DURM, J. Das phyſikaliſche und phyſiologiſche Inſtitut der Univerſität Freiburg. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 93.
The Thompſon laboratories for Williams college, Williamstown. American architect, Bd. 42, S. 128.
Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg: Straßburg und ſeine Bauten. Straßburg 1894. S. 460.
Feſtſchrift zur Feier des 25-jährigen Beſtehens der Geſellſchaft ehemaliger Studirender der Eidgenöſſiſchen polytechniſchen Schule in Zürich. Zürich 1894. — S. 75: Das Phyſikgebäude.
Phyſikaliſches Inſtitut in Halle a. S.: STAUDE, HÜLLMANN & v. FRITSCH. Die Stadt Halle a/S. im Jahr 1891. Feſtſchrift für die Mitglieder und Theilnehmer der 64. Verſammlung der Geſellſchaft deutſcher Naturforſcher und Aerzte. Halle 1891. S. 198.
L'école polytechnique. L'Illuſtration, Jahrg. 52, Bd. 103, S. 415.
WIEDEMANN, E. Das neue phyſikaliſche Inſtitut der Univerſität Erlangen. Leipzig 1896.
Worthington. Firſt courſe of phyſical laboratory practice. London 1896.
Phyſikaliſches und telluriſches Obſervatorium zu Bern: Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Inſtitute der Univerſität Bern 1896. Bern 1896. S. 5.
LEOBNER, H. Das eidgenöſſiſche Polytechnikum in Zürich. c) Das eidgenöſſiſche Phyſikgebäude. Zeitſch. d. Ver. deutſch. Ing. 1896, S. 746.
Phyſikaliſches Inſtitut zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 513.
Hörſaal des phyſikaliſchen Inſtituts in der Techniſchen Hochſchule in Charlottenburg. Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 230.
Die neuen Phyſikaliſchen Inſtitute der Univerſitäten in Münſter i. W., Breslau und Kiel. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 144, 157.
RUSSELL, T. H. *The planning and fitting-up of chemical and phyſical laboratories.* London 1903.

4. Kapitel.

Chemiſche Inſtitute.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

a) Allgemeines.

179. Zweck und Entwickelung.

Im vorliegenden Kapitel ſollen die dem Unterrichte und der wiſſenſchaftlichen Forſchung auf dem Gebiete der Chemie dienenden Inſtitutsbauten beſprochen werden. Ausgeſchloſſen von der Betrachtung ſind die von Privaten und von Behörden errichteten chemiſchen Prüfungs- und Auskunftsſtationen, ferner die zum Teile öffentlichen, zum Teile privaten Laboratorien für Unterſuchung von Nahrungs- und Genußmitteln, weiters die für das Induſtrieleben ſo wichtig gewordenen Laboratorien der chemiſchen Fabriken, in denen zahlreiche Chemiker mit der Analyſe und Unterſuchung der Rohſtoffe und der daraus hergeſtellten Erzeugniſſe, ſowie mit der Verbeſſerung der Fabrikationsmethoden beſchäftigt ſind, und dergl. mehr. Wenn auch die Ausſtattung ſolcher Laboratorien naturgemäß mit derjenigen der chemiſchen Arbeitsräume an Hochſchulen verwandt iſt, ſo würde es dennoch zu weit führen, auf ihre Anlage und Einrichtung auch hier näher einzugehen, ſo daß in dieſer Beziehung nur auf die wenigen Veröffentlichungen[197]) verwieſen werden muß.

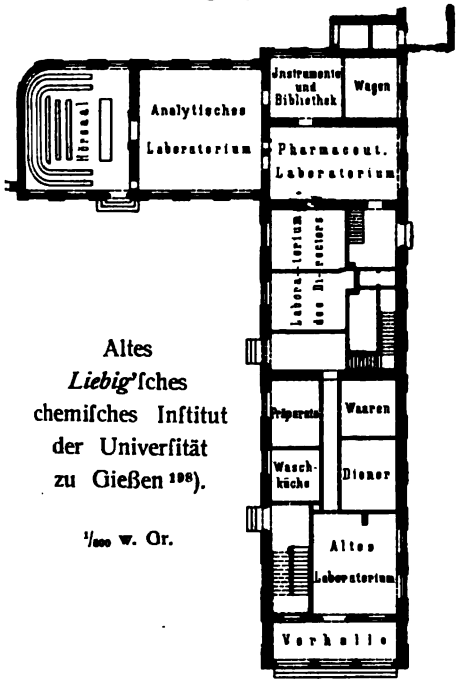
[197]) Z. B. PABST, J.-A. *Le laboratoire municipal de chimie. Revue d'hygiène* 1881, S. 363.
Das chemiſche Laboratorium der Sanitätsbehörde zu Bremen. Hannöv. Monatsſchr., Bd. 2 (1879).
JANKE, L. Chemiſches Staats-Laboratorium zu Bremen: Bremen und ſeine Bauten. Bremen 1900. S. 347.

Digitized by Google

Von der Entſtehung der chemiſchen Lehr- und Forſchinſtitute war bereits in Art. 119 (S. 162) die Rede. In Fig. 190[198]) iſt das alte, 1828 von *Liebig* errichtete chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Gießen, welches an der genannten Stelle als das erſte größere Laboratorium für experimentellen Unterricht und chemiſche Arbeiten bezeichnet wurde, im Grundriß dargeſtellt. Vorher ſchon (1814) hatte *Gehlen*, der Chemiker der Akademie der Wiſſenſchaften zu München, den Auftrag erhalten, einen Plan für das chemiſche Laboratorium derſelben zu entwerfen; der Bau begann 1815 und wurde von *Vogel* zu Ende geführt; nach der 1827 erfolgten Verlegung der Univerſität von Landshut nach München diente das Laboratorium der Akademie auch als Univerſitätslaboratorium.

Aus dieſen einfachen Anfängen haben ſich, namentlich in neueſter Zeit, die chemiſchen Inſtitute zu einer ſehr großen Vollkommenheit entwickelt, und an vielen Orten ſind Prachtbauten für das in Rede ſtehende wiſſenſchaftliche Studium entſtanden.

Fig. 190.



Altes *Liebig*'ſches chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Gießen[198]).

1/800 w. Or.

Verhältnismäßig beſcheiden und einfach waren die bezüglichen Bauwerke, welche, auf dem Gießener Muſter fußend, bis zum Jahre 1865 errichtet worden ſind. Dahin gehören zunächſt die chemiſchen Inſtitute der Univerſität zu Leipzig (1843) und der Polytechniſchen Schule zu Karlsruhe (1850 erbaut, 1857 ſchon beträchtlich erweitert); im Jahre 1852 verwandelte *Liebig* das vorhin erwähnte Münchener Laboratorium mit Hilfe *v. Voit*'s in ein Wohnhaus und errichtete in dem dazu gehörigen Garten einen neuen Inſtitutsbau, welcher aus einem Hörſaal und einem unmittelbar daran anſchließenden Laboratorium beſtand. Bald darauf folgten die chemiſchen Inſtitute der Univerſitäten zu Heidelberg (1854—55), Breslau, Königsberg, Halle und Greifswald (1864—65), ſowie einige andere Laboratoriumsbauten.

Einen räumlich bedeutend größeren Umfang und auch eine reichere Ausſtattung erhielten zuerſt die durch *A. W. v. Hofmann* in das Leben gerufenen chemiſchen Inſtitute der Univerſitäten zu Bonn und zu Berlin (1865—68). Von den Univerſitäten folgten nunmehr mit Neubauten Leipzig (1867—68), Budapeſt (1868—71), Wien (1869—72), Straßburg (1872—73), Graz (1874—79), Kiel (1877—79), Münſter (1878—81), Marburg (1879—81), Klauſenburg (1880 begonnen), Freiburg (1880 bis 82), Königsberg (1885—87), Gießen (1887—88), Halle (1891—93), Würzburg (1892—94), Berlin (I. chemiſches Inſtitut; 1896—1900) uſw.; umgebaut, bezw. erweitert wurden die Inſtitute zu München (1875 begonnen), Göttingen (1887—88) uſw. Beim Neubau der Techniſchen Hochſchulen zu München (1865—68), Aachen (1868—70), Dresden (1872—75), Braunſchweig (1876—79), Berlin-Charlottenburg (1880—84), Graz (1884—88), Darmſtadt (1894—95), Karlsruhe (1898—99), ebenſo beim Neubau der Bergakademie zu Berlin (1876—78) und der Landwirtſchaftlichen Hochſchule daſelbſt (1877—80) wurden auch neue chemiſche Inſtitute errichtet; jenes zu Aachen wurde ſpäter (1875—79) teilweiſe umgebaut und noch ein zweites größeres Inſtitut daſelbſt ausgeführt uſw.

180. Charakteriſtik.

Zwar beſteht in mehr als einer Beziehung eine nicht geringe Verwandtſchaft zwiſchen denjenigen Bauwerken, welche chemiſche Inſtitute aufzunehmen haben, und denjenigen, welche dem Unterricht und der Forſchung auf dem Gebiete der Phyſik dienen; allein auf der anderen Seite herrſcht, wie ſchon in Art. 122 (S. 165)

[198]) Nach: HOFMANN, J. P. Das chemiſche Laboratorium der Ludwigs-Univerſität zu Gießen. Heidelberg 1842. Bl. 1.

Digitized by Google

angedeutet wurde, auch eine große, zum Teile grundſätzliche Verſchiedenheit zwiſchen dieſen beiden Anſtalten. Im chemiſchen Inſtitut hat jeder Praktikant einen beſtimmten Arbeitsplatz, auf dem er den größten Teil ſeiner Verſuche ausführt; nicht ſo im phyſikaliſchen Inſtitut, wo beſtimmte Laboratoriumsräume für beſtimmte Arbeiten eingerichtet ſind und der Praktikant je nach der Art der vorzunehmenden Unterſuchung bald in dieſem, bald in jenem Raume arbeiten muß.

Wenn auch an der angezogenen Stelle mit Recht bemerkt werden konnte, daß die völlig entſprechende Anlage eines phyſikaliſchen Inſtituts im allgemeinen ungleich ſchwieriger ſei als diejenige eines chemiſchen Inſtituts, ſo ſind doch auch beim Entwerfen eines dem letzteren dienenden Bauwerkes die Schwierigkeiten ungewöhnlich große. Seine Anlage und Einrichtung fordern die Erfüllung äußerſt zahlreicher und verſchiedenartiger Bedingungen, und die daraus entſpringenden Schwierigkeiten ſteigern ſich noch bedeutend mit der Anzahl der Studierenden, für deren praktiſchen Unterricht Vorſorge getroffen werden muß.

Je mehr Praktikanten ſich gleichzeitig in einem Laboratorium beſchäftigen, um ſo mehr iſt es zur Vermeidung von gegenſeitigen Störungen notwendig, Arbeiten verſchiedener Art in beſondere Räume zu verweiſen. Demnach wächſt mit der Anzahl der Studierenden nicht bloß die Größe, ſondern auch die Anzahl der erforderlichen Räume; damit wachſen aber auch unvermeidlich die zurückzulegenden Wege und deren Nachteile: Zeitverluſt, Ermüdung und Schwierigkeit der Beaufſichtigung.

Unzweifelhaft würde man dieſen Übelſtänden am leichteſten und vollkommenſten durch die Anlage kleiner, nur für eine geringe Zahl von Studierenden beſtimmter Laboratorien begegnen. Solche Laboratorien, deren an jeder größeren Hochſchule jedenfalls mehrere vorhanden ſein müßten, könnte man ſich entweder als ſelbſtändige Inſtitute denken oder aber, zwar unter beſonderer Leitung und Verwaltung, mit gemeinſamer Benutzung gewiſſer Räume, Vorrichtungen uſw. Anlagen der erſteren Art ſind ſchon durch die damit verbundenen unverhältnismäßig großen Koſten ausgeſchloſſen; Anlagen der zweiten Art brachten in den wenigen Fällen, wo ſie zur Erſparung an Koſten verſucht worden ſind, ſo große Übelſtände mit ſich, daß ſie bei neu zu erbauenden chemiſchen Inſtituten füglich nicht mehr in Betracht kommen können.

Will man die Vorteile kleiner Laboratorien nicht ganz opfern, ſo muß man ſolche kleinere Laboratorien mit den ihnen gemeinſamen Räumen zu größeren Inſtituten vereinigen; alsdann zerfällt ein ſolches Inſtitut in Abteilungen, deren jede entweder ein mehr oder weniger vollſtändiges Laboratorium bilden oder für einen beſtimmten Kreis von Unterſuchungen eingerichtet ſein kann[199]).

181. Bedingungen.

Beim Bau eines chemiſchen Inſtituts ſind — abgeſehen von den aus der Natur der Aufgabe entſpringenden Anforderungen — hauptſächlich maßgebend:

1) die örtlichen Verhältniſſe;

2) die Bedingungen, die ſich aus dem Sonderzweck des betreffenden chemiſchen Inſtituts — ob dasſelbe der Chemie überhaupt oder der beſonderen Anwendung dieſer Wiſſenſchaft auf ein beſtimmtes Fach dienen ſoll — ergeben, und

3) in nicht geringem Maße die häufig in weſentlichen Punkten voneinander abweichenden Anſchauungen der maßgebenden Chemiker.

Was zuvörderſt die erſtgedachte Bedingung anbelangt, ſo iſt der Erfahrung Rechnung zu tragen, daß die Anlage chemiſcher Arbeitsräume in unmittelbarer Nähe von anderen Räumlichkeiten letzteren ſehr läſtig, ja gefahrvoll werden kann, weshalb in neuerer Zeit bei faſt allen Hochſchulen eine Trennung der chemiſchen Laboratorien vom Kollegienhauſe, bezw. Hauptgebäude vorgenommen und für das chemiſche Inſtitut ein beſonderes Gebäude an geeigneter Stelle aufgeführt wurde (ſiehe Art. 66, S. 65 und Art. 97, S. 118).

Nur bei Realgymnaſien, Realſchulen und vielen Gewerbeſchulen, ſowie auch

[199]) Vergl.: PEBAL, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. S. 5.

Digitized by Google

bei den wenigen humaniſtiſchen Gymnaſien, welche beſondere Räume für den chemiſchen Unterricht beſitzen, werden letztere im Schulhauſe ſelbſt untergebracht, aber immerhin an ſolcher Stelle, wo ihr beläſtigender, bezw. ſchädlicher Einfluß ſich tunlichſt wenig fühlbar machen kann (ſiehe das vorhergehende Heft dieſes Halbbandes, unter C); allein ſelbſt für ſolche höhere Gewerbeſchulen und techniſche Lehranſtalten gleichen Ranges, welche eine beſondere Abteilung für chemiſche Technik haben, wurden bisweilen beſondere Laboratoriumsbauten ausgeführt, z. B. für die an der angezogenen Stelle bereits beſchriebenen Techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz (ſiehe auch im folgenden unter g, 3), für die frühere höhere Gewerbeſchule zu Darmſtadt, für die Bergakademie zu Leoben und a. a. O.

In den Techniſchen Hochſchulen hat man früher das chemiſche Inſtitut wohl auch im Hauptgebäude untergebracht, indes in den meiſten Fällen in einem beſonderen Flügel[200]). Bei manchen älteren Anlagen indes und bei den Neubauten zu Aachen, Darmſtadt, Dresden, Berlin, Budapeſt, Karlsruhe, Lemberg uſw. hat man für die chemiſche Fachſchule ein beſonderes Haus errichtet; nur in der Techniſchen Hochſchule zu Hannover hat man das chemiſche Inſtitut in das Hauptgebäude verlegt, und für die Techniſche Hochſchule zu Braunſchweig, ebenſo für die Bergakademie zu Berlin und die Techniſche Hochſchule zu München, hat man eine Art Mittelweg eingeſchlagen, von dem noch unter g, 1 die Rede ſein wird.

Bei den Univerſitäten hingegen iſt es die Regel, beſondere Inſtitutsbauten aufzuführen, und nicht ſelten iſt das chemiſche Inſtitut vom Kollegienhauſe ziemlich weit entfernt, bisweilen in einem ganz anderen Stadtteile, gelegen.

Noch bedarf die dritte der oben angegebenen Bedingungen einiger erläuternder Worte. Es iſt naturgemäß, daß der Vorſtand des betreffenden Inſtituts auf den Entwurf und die Ausrüſtung einen nicht geringen Einfluß ausübt. Nicht nur das erſte (vorläufige) Bauprogramm wird in der Regel von ihm herrühren; ſondern es werden auch eine ganze Reihe von Angaben über Lage und Zuſammenhang gewiſſer Räume, über den inneren Ausbau, über die Ausſtattung uſw. in ziemlich bindender Form von ihm aufgeſtellt. Deshalb erübrigt es nur ein gemeinſames Arbeiten des maßgebenden Gelehrten und des mit dem Bau befaßten Architekten.

Was im vorhin angezogenen Art. 122 (S. 165) über das enge Zuſammenwirken des betreffenden Laboratoriumsvorſtandes mit dem Architekten geſagt worden iſt, hat auch für chemiſche Inſtitute ſeine volle Gültigkeit, was indes weder für letztere, noch für phyſikaliſche Inſtitute eine völlige Unterordnung der Anſchauungen des Architekten unter jene des Gelehrten bedeuten[201]), ſondern auf ein völlig gleichberechtigtes Zuſammengehen beider hinzielen ſoll.

Wird ſonach der Bau eines chemiſchen Inſtituts ſtets eine ſchwierige Aufgabe ſein, ſo wird ſie noch weiter erſchwert durch die fortwährende Entwickelung der chemiſchen Wiſſenſchaft und den ungemein raſchen Fortſchritt der letzteren. Mancher neue und für zweckmäßig befundene Inſtitutsbau kann deshalb in ver-

[200]) Siehe z. B. das frühere Gebäude der Techniſchen Hochſchule zu Hannover in: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1857, S. 54 – ferner die Techniſchen Hochſchulen zu Prag, Wien uſw.

[201]) Wie weit in dieſer Beziehung bisweilen von fachmänniſcher Seite gegangen wird, zeigt recht deutlich folgende Stelle in *Kolbe*'s Schrift über: Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Leipzig etc. (Braunſchweig 1872, S. XVI): „. . . Ich habe dabei das Glück gehabt, in dem Architekten Herrn *Zocher*, welcher nach meinen Angaben die Pläne entwarf, einen Mann ſchätzen zu lernen, welcher mit bei den Herren Architekten nicht häufiger Bereitwilligkeit, wo immer es anging, ſeine künſtleriſchen Intentionen meinen mehr auf das Praktiſche gerichteten Wünſchen nachſtellte.“

Digitized by Google

hältnismäßig kurzer Zeit ſeinem Zwecke nicht mehr entſprechen; insbeſondere kann er räumlich unzureichend geworden ſein. Man hat von fachmänniſcher Seite bereits mehrfach die Frage aufgeworfen, ob es wohl zweckmäßig ſei, mit ungewöhnlich hohen Koſten die gegenwärtig üblichen Monumentbauten zu errichten, oder ob man ſich nicht mit ganz einfachen Nützlichkeitsbauten (etwa in Barackenform) begnügen ſollte, deren Verlaſſen nach verhältnismäßig kurzer Zeit kein nennenswertes Opfer bilden würde?

182. Raumerfordernis und -Gruppierung.

Auf die räumlichen Erforderniſſe eines chemiſchen Inſtituts iſt einerſeits der beabſichtigte Umfang desſelben von Einfluß, andererſeits derjenige Faktor, welcher eingangs des vorhergehenden Artikels unter 2 bereits angeführt worden iſt.

Befaſſen wir uns zunächſt und hauptſächlich mit den Inſtituten, welche nur der reinen und analytiſchen Chemie zu dienen haben, ſo ſind in einem ſolchen im weſentlichen drei Gruppen von Räumlichkeiten notwendig: die Gruppe der für die Vorleſungen beſtimmten Räume, die Gruppe für die praktiſchen Arbeiten und die Gruppe der Dienſtwohnungen. Dieſe drei Gruppen ſind bei der Planbildung möglichſt ſcharf voneinander zu ſcheiden und mit getrennten Eingängen zu verſehen.

Im einzelnen ſtellen ſich die räumlichen Erforderniſſe wie folgt:

1) Für die Abhaltung der Vorleſungen ſind notwendig:
   - α) ein großer, mit allen durch experimentelle Vorträge bedingten Einrichtungen ausgeſtatteter Hörſaal;
   - β) ein kleinerer Hörſaal für analytiſche Chemie und andere Sondervorleſungen;
   - γ) ein Raum mit der für die Vorleſungen notwendigen Apparatenſammlung;
   - δ) ein Raum mit der für die Vorleſungen erforderlichen Präparatenſammlung;
   - ε) ein Vorbereitungszimmer;
   - ζ) Kleiderablagen, und
   - η) Aborte und Piſſoirs.

2) In der Gruppe der Räume für die praktiſchen Arbeiten (Gruppe der Laboratorien im engeren Sinne) ſind die Hauptarbeitsräume oder Hauptlaboratorien von den kleineren Arbeitsräumen, letztere nach den darin vorzunehmenden Sonderunterſuchungen getrennt, zu unterſcheiden.

In den Hauptlaboratorien werden alle nicht zu großen Raum beanſpruchenden Arbeiten vorgenommen. In ganz kleinen Inſtituten iſt nur ein einziger ſolcher Hauptarbeitsſaal vorhanden; in größeren Inſtituten findet man:
   - α) das Laboratorium für Anfänger — für qualitative Analyſe und
   - β) das Laboratorium für Vorgeſchrittenere — für quantitative Analyſe, wozu in der Regel
   - γ) das Laboratorium für organiſche Arbeiten hinzukommt.

Ferner ſollen in einem vollſtändigen Inſtitut für die Praktikanten hauptſächlich folgende kleinere Arbeitsräume vorhanden ſein:
   - α) ein Raum für Maßanalyſe oder Titrierraum;
   - β) ein Raum für Gas- (gasvolumetriſche oder eudiometriſche) Analyſe;
   - γ) ein Raum für chemiſch-optiſche Unterſuchungen;
   - δ) ein Raum für phyſikaliſch-chemiſche Arbeiten;
   - ε) Dunkelräume für photometriſche und für ſpektral-analytiſche Unterſuchungen;

Digitized by Google

ζ) ein Raum für photo-chemiſche Arbeiten;
η) ein Raum für Verbrennungsöfen — Verbrennungsraum, in welchem organiſche Elementaranalyſen vorgenommen werden;
ϑ) ein Raum für Schmelzöfen, bezw. pyro-chemiſche Arbeiten — Schmelz-, bezw. pyro-chemiſcher Arbeitsraum;
ι) ein Raum für Kanonenöfen — Kanonenraum;
κ) ein Raum für elektrolytiſche Analyſe;
λ) das Präparatenlaboratorium, auch Operationsraum, Fabrikraum oder allgemeiner Experimentierſaal genannt, der für Operationen in größerem Maßſtabe beſtimmt iſt;
μ) ein Deſtillationsraum;
ν) ein Raum für Kriſtalliſationsverſuche;
ξ) ein Schwefelwaſſerſtoffraum für Unterſuchungen, bei denen Schwefelwaſſerſtoff gebraucht wird, beſtimmt;
ο) ein Stinkraum, bezw. eine Stinkhalle für ſonſtige von der Entwickelung ſchädlicher oder übelriechender Dämpfe begleitete Operationen;
π) ein Raum für Arbeiten mit feuergefährlichen und mit exploſibeln Subſtanzen, zu dem in der Regel noch ein beſonderer Hofraum, eigens eingerichtet, gehört;
ρ) ein oder mehrere Wagezimmer;
ς) Räume für feinere Wagen und dergleichen Inſtrumente, und
τ) ein Raum für Glasbläſerei.

Hierzu kommen noch an Arbeitsräumen:

α) das Privatlaboratorium des Inſtitutsvorſtandes mit Nebenräumen; meiſtens
β) ein Arbeitsraum für den zweiten Profeſſor, und nicht ſelten
γ) Arbeitszimmer für die Aſſiſtenten; endlich
δ) Arbeitsräume für die Laboratoriumsdiener.

Für die Laboratorien ſind ferner erforderlich:

α) eine Bibliothek (Handbibliothek) mit Leſezimmer;
β) ein Raum für Behälter mit Sauerſtoffgas, Waſſerſtoffgas, komprimiertem Leuchtgas uſw. — Gaſometerraum;
γ) die Reagentienkammer;
δ) Räume für ſonſtige Vorräte, insbeſondere Glasvorräte; damit bisweilen in Verbindung
ε) ein Verkaufsraum für Glaswaren und ſolche kleinere Geräte, welche ſich die Praktikanten ſelbſt zu halten haben;
ζ) ein Eiskeller oder ein anderer Raum zum vorübergehenden Aufbewahren von Eis;
η) eine oder mehrere Werkſtätten;
ϑ) Spülräume;
ι) Kleiderablagen, bezw. Umkleideräume;
κ) Räume mit Waſchtiſcheinrichtungen;
λ) Aborte und Piſſoirs.

3) Ohne in beſtimmter Weiſe in die erſte oder zweite Gruppe von Räumen einzureihen, ſind vorzuſehen:

α) Geſchäfts- und Sprechzimmer des Inſtitutsvorſtandes, wenn tunlich mit Vorzimmer;
β) Geſchäftszimmer des zweiten Profeſſors; bisweilen

Digitized by Google

γ) ein beſonderer Raum für die Inſtitutsverwaltung;
δ) die Pförtnerſtube;
ε) Räume für Dampfkeſſel und Dampfmaſchine (wohl auch ein beſonderes kleineres Haus für beide), für Gas- und andere Kraftmaſchinen, Luftpumpen, Dynamomaſchinen und ſonſtige maſchinelle Einrichtungen;
ζ) Räume für Brennſtoff und andere grobe Vorräte.

4) Die dritte Gruppe von Räumen erheiſcht:
α) die Wohnung des Inſtitutsvorſtandes; bisweilen
β) die Wohnung des zweiten Profeſſors; ferner
γ) die Wohnungen der (am beſten ſämtlicher) Aſſiſtenten;
δ) die Wohnungen für den Pförtner, die Diener uſw.

So zahlreiche und verſchiedenartige Räume beſitzen indes nur die großen chemiſchen Inſtitute; bei weniger umfangreichen Laboratorien fehlen manche der genannten Räumlichkeiten, und nicht ſelten ſind zwei oder mehrere davon zu einem einzigen Raume zuſammengezogen. In den bloß praktiſchen Bedürfniſſen gewidmeten chemiſchen Laboratorien fehlen naturgemäß die Hörſäle mit allen dazu gehörigen Gelaſſen.

In beſonders großen chemiſchen Inſtituten kommen, außer den vorſtehend angeführten Räumen, wohl noch manche andere Räume hinzu. Die Vermehrung des Raumbedürfniſſes wird beſonders dann eine ſehr weſentliche, wenn das betreffende Inſtitut nicht nur der reinen und analytiſchen Chemie, ſondern auch anderen Zweigen der Chemie zu dienen hat. Die gleichzeitige Pflege der techniſchen Chemie kann unter Umſtänden nahezu zur Verdoppelung der räumlichen Erforderniſſe führen (ſiehe Art. 98, S. 120); ja es wird eine noch weitere Vermehrung der Räume notwendig, wenn noch mehr Zweige der Chemie zu beherrſchen ſind. Allgemeine Anhaltspunkte laſſen ſich hierfür nicht geben; in dieſer Beziehung kann nur auf die unter g, 3 noch vorzuführenden Beiſpiele verwieſen werden.

b) Vortragsräume und ihre Einrichtung.

1) Hörſäle.

183. Großer Hörſaal.

Der große Hörſaal eines chemiſchen Inſtituts unterſcheidet ſich in der Anordnung und Einrichtung von demjenigen eines phyſikaliſchen Inſtituts nur inſofern, als dies durch die Natur der vorzuführenden Experimente und die ſonſtigen die Vorleſungen begleitenden Demonſtrationen bedingt iſt. Infolgedeſſen trifft das in Art. 141 u. 142 (S. 181 bis 193) Geſagte zum größten Teile auch hier zu; insbeſondere iſt bezüglich der Zuhörerabteilung des Hörſaales an dieſer Stelle nichts Neues hinzuzufügen, ſo daß auf die genannten Artikel ohne weiteres verwieſen werden muß.

Bei den meiſten chemiſchen Inſtituten iſt nur ein großer Hörſaal vorhanden, weil die größere Zahl davon nur der reinen und analytiſchen Chemie dienen; wenn indes eine größere Zahl von chemiſchen Gebieten vertreten iſt, kommen auch mehrere größere Hörſäle vor. So beſitzen die chemiſchen Inſtitute der Techniſchen Hochſchulen, an denen auch die techniſche Chemie eine beſondere Pflege erfährt, bisweilen zwei größere Hörſäle; im chemiſchen Inſtitut zu Berlin-Charlottenburg befinden ſich ſogar 6 Hörſäle (je einer für anorganiſche, organiſche, techniſche, metallurgiſche und Photochemie und einer für Privatdozenten).

Der große chemiſche Hörſaal erfordert in Rückſicht auf ſeine bedeutende Flächenausdehnung auch eine beträchtliche Höhe. Zum mindeſten iſt ſie mit der

Digitized by Google

1½ fachen Geſchoßhöhe der übrigen Räume zu bemeſſen; allein man hat dieſen Saal nicht ſelten durch zwei Vollgeſchoſſe hindurchgehen laſſen.

In Rückſicht auf die leichte Zugänglichkeit eines ſolchen Saales legt man ihn gern in das Erdgeſchoß, wie in den Univerſitätsinſtituten zu Wien, Budapeſt, Graz uſw.; allein in manchen anderen Fällen, z. B. in den Univerſitätsinſtituten zu Straßburg, Freiburg, Klauſenburg uſw., findet man ihn auch im Obergeſchoß.

„Daß der chemiſche Hörſaal mit den zugehörenden Räumen, den Vorbereitungszimmern und dem Präparatenſaal ein von den übrigen Teilen des ganzen Laboratoriengebäudes leicht abzuſchließendes Ganze, gewiſſermaßen ein Individuum für ſich bildet, iſt nicht Zufall, ſondern, wie anderwärts ſo auch hier (im chemiſchen Inſtitut zu Leipzig), von vornherein bei dem Bau dieſer chemiſchen Lehranſtalt beabſichtigt. Das hat einen naturgemäßen Grund. Während die Lehrmittel, welche das Laboratorium den darin Arbeitenden darbietet, einem jeden Praktikanten zur Verfügung ſtehen, welcher derſelben bedarf, müſſen alle für die Experimentalvorleſungen im Hörſaal beſtimmten Inſtrumente, Gerätſchaften und Präparate der allgemeinen Benutzung entzogen bleiben. Wer einmal ſolche Experimentalvorleſungen gehalten hat, weiß, wie weſentlich für das Gelingen der den Vortrag illuſtrierenden Experimente es iſt, daß jeder Apparat, jeder Teil der dazu benutzten Inſtrumente ohne Schäden, ohne Fehl ſei; er weiß, daß es oft ſogar gefährlich werden kann, mit Apparaten zu experimentieren, auf deren Brauchbarkeit und Tadelloſigkeit er ſich nicht ganz verlaſſen kann. Der dozierende Profeſſor und ſein die Vorleſungsexperimente vorbereitender Aſſiſtent dürfen daher die von Jahr zu Jahr oder von Semeſter zu Semeſter wieder in Gebrauch kommenden Gerätſchaften jeglicher Art in keines Anderen Hände kommen laſſen; am wenigſten dürfen ſie den im Laboratorium arbeitenden Studierenden zugänglich ſein. Aus eben dieſem Grunde iſt das Auditorium mit den zugehörenden Räumen ſo gebaut, daß außer den Stunden, wo die Zuhörer ſich im Hörſaal verſammeln, niemand jene Räume zu betreten braucht, und daß der ganze Zimmerkomplex nachher abgeſchloſſen werden kann. Aus demſelben Grunde iſt es untunlich, daß andere Dozenten den Hörſaal mit benutzen, zumal da auf dem Experimentiertiſch von einer Vorleſungsſtunde zur anderen in der Regel difficile Apparate auf- und zuſammengeſtellt bleiben.“

In ſolcher Weiſe ſpricht ſich *Kolbe*[202]) aus, woraus hervorgeht, daß dasjenige, was in Art. 141 (S. 188) über das Abtrennen des phyſikaliſchen Hörſaales von den übrigen Inſtitutsräumen und den geſonderten Zugang zu ihm geſagt wurde, ohne weiteres auf die chemiſchen Inſtitute zu übertragen iſt. Ein Inſtitutsbau, innerhalb deſſen die Zuhörer weite Wege zurückzulegen haben, um nach dem großen Hörſaal zu gelangen, iſt daher als eine verfehlte Anlage zu bezeichnen.

Eine häufiger vorkommende und auch zweckmäßige Anordnung beſteht darin, daß man den im Erdgeſchoß gelegenen Hörſaal für die Zuhörer vom erſten Ruheplatz der Haupttreppe aus zugänglich macht, wie dies z. B. im Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg uſw. geſchehen iſt; die Zuhörer treten alsdann in der Höhe der oberſten Stufe des das anſteigende Geſtühl tragenden Podiums in den Hörſaal ein, während der Vortragende in Fußbodenhöhe der an den Hörſaal ſich anſchließenden Räume dahin gelangt (Fig. 191[203]) u. 194). Die Grundrißlöſung iſt dann eine beſonders geſchickte, wenn Haupttreppe und Hörſaal in der Hauptachſe des Gebäudes gelegen ſind.

[202]) In: Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Leipzig uſw. Braunſchweig 1872. S. XXXIV.
[203]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1867, Bl. 6.
[204]) Fakſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 57.

Digitized by Google

Eine ähnliche Anordnung iſt im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt zu finden; die Haupttreppe iſt doppelarmig, und von den beiden zur Hauptachſe ſymmetriſch gelegenen mittleren Treppenabſätzen iſt der Hörſaal zugänglich. (Siehe den Erdgeſchoßgrundriß dieſes Inſtituts unter g, 2.)

Noch vollkommener iſt die Anordnung, wenn zum Hörſaal ein beſonderer Treppenaufgang führt, wie dies ſchon im chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München (Fig. 192 [205]) geſchehen und ſpäter in ſehr gelungener Weiſe im chemiſchen Inſtitut zu Aachen (Fig. 193) durchgeführt worden iſt.

Befindet ſich der große Hörſaal im Obergeſchoß, ſo muß eine beſondere Treppe, die dem Gebäudeeingang tunlichſt nahe liegt, zu ihm führen (ſiehe die Grundriſſe der Univerſitätsinſtitute zu Straßburg, Freiburg und Klauſenburg unter g, 2).

184. Tageserhellung.

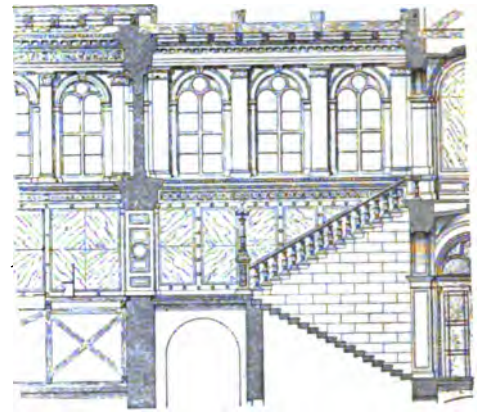
Bei Tage findet die Erhellung des chemiſchen Hörſaales — ebenſo wie diejenige des phyſikaliſchen — meiſt durch hochliegende Fenſter, die in den beiden einander gegenüberſtehenden Langwänden angebracht ſind, ſtatt; doch iſt in Fällen, wo der Hörſaal im Mittelpunkt der geſamten Anlage angeordnet iſt, auch Deckenlicht zur Anwendung gekommen. Immer iſt indes dafür Sorge zu tragen, daß durch ein nicht zu hoch gelegenes Fenſter unmittelbares Sonnenlicht mittels Helioſtaten auf den Experimentiertiſch geworfen werden kann.

Die erſtgedachte Art der Beleuchtung iſt ſchon im alten Gießener Laboratorium (ſiehe Fig. 190, S. 237) zu finden; das eigenartig angeordnete Geſtühl erhob ſich amphitheatraliſch und konnte 40 Zuhörer aufnehmen.

Der Grundriß des großen Hörſaales im chemiſchen Inſtitut zu Straßburg iſt auf S. 9 zu finden; Fig. 195 zeigt den Schnitt nach ſeiner Hauptachſe. Ein gleich geführter Längenſchnitt durch den Hörſaal des Wiener Univerſitätsinſtituts iſt aus Fig. 194 zu entnehmen.

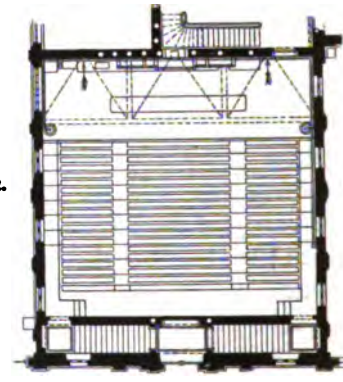
[205]) Nach: Zeitſchr. f. Baukde. 1880, Bl. 2.

Fig. 191.



Vom früheren chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Berlin [202]). — 1/250 w. Gr.

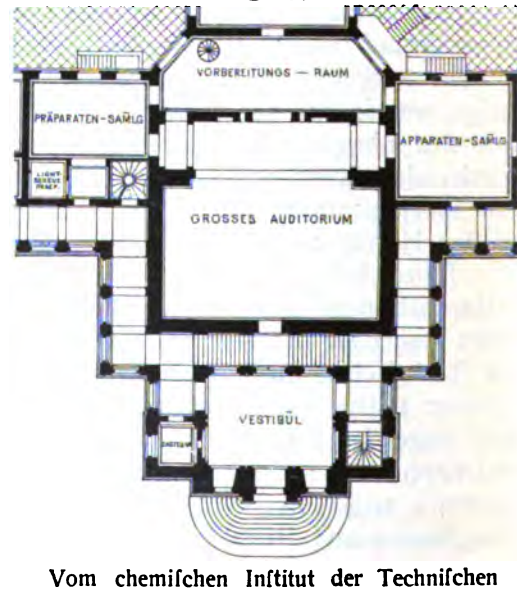
Fig. 192.



1/500 w. Gr.

Vom chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München [205]).

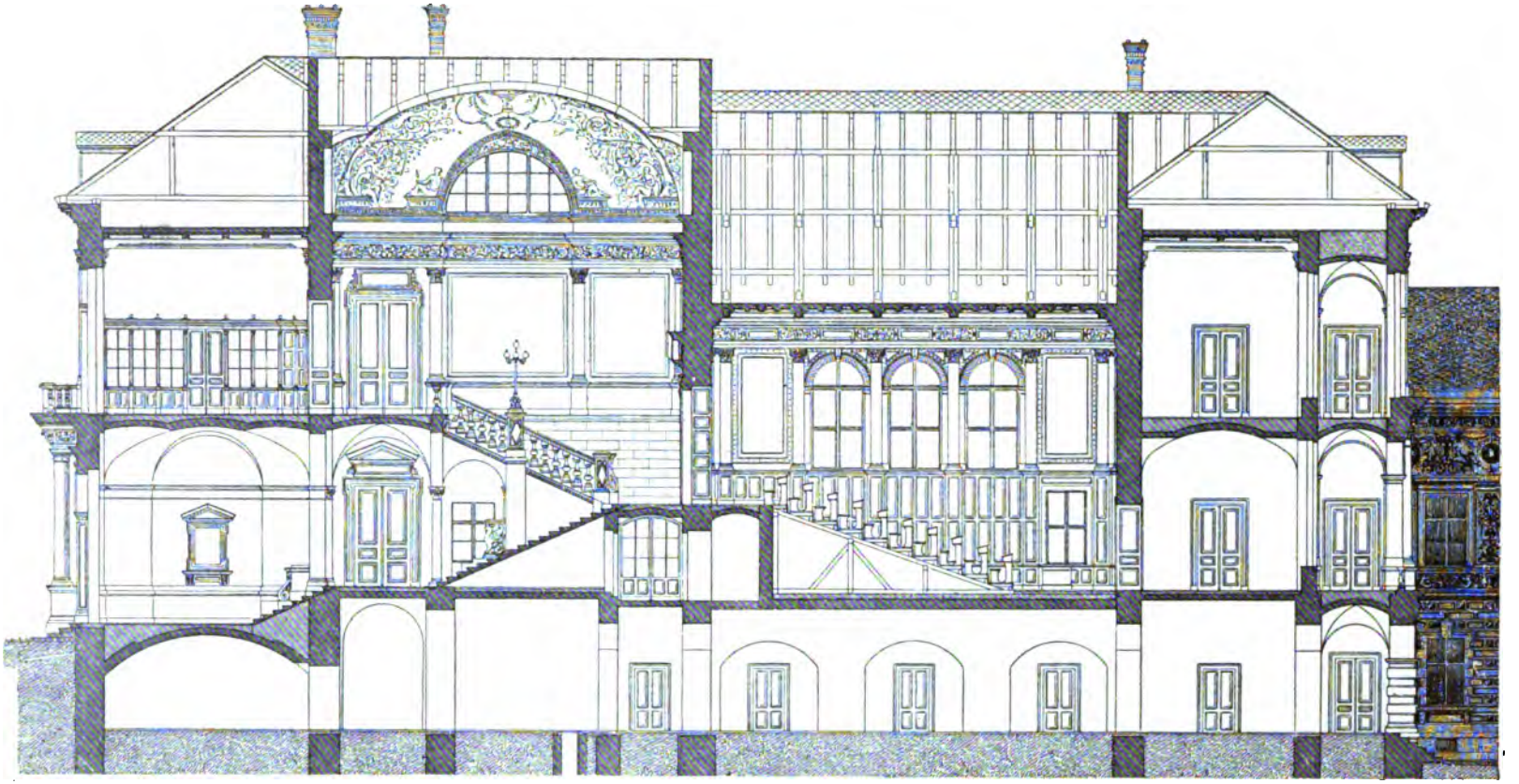
Fig. 193.



Vom chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Aachen. — 1/500 w. Gr.

Digitized by Google

Fig. 194.



1:250

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 m

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Wien.

Längenſchnitt[305]).

Arch.: *v. Ferſtel.*

Digitized by Google

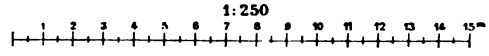
Mittels Deckenlicht iſt der durch Fig. 193 u. 196[206]) veranſchaulichte Hörſaal des chemiſchen Inſtituts zu Aachen erhellt, und zwar haben Zuhörer- und Experimentierabteilung, welche durch einen halbkreisförmigen Gurtbogen von 10,60 m Spannweite voneinander getrennt ſind, je ein Deckenlicht für ſich erhalten. Die Decke über der Zuhörerabteilung iſt wagrecht und trägt in der Mitte ein kreisförmiges, in Eiſen konſtruiertes Deckenlicht von 7,00 m Durchmeſſer. Die Experimentierabteilung iſt durch ein Tonnengewölbe (auf Latten geputzt) überdeckt; um die direkte Beleuchtung des Experimentiertiſches durch dieſes Gewölbe hindurch zu ermöglichen, ſind einige ſeiner Kaſſetten in der Nähe des Scheitels mit mattem Glaſe ausgefüllt. Über beiden Abteilungen befindet ſich ein bequem zugänglicher Bodenraum, welcher durch ein Zinkdach mit 2 aus Eiſen und Rohglas hergeſtellten äußeren Deckenlichtern überdeckt iſt. Das mit 2 Mittelgängen angeordnete Geſtühl iſt ſowohl für die Bequemlichkeit beim Ein- und Ausgehen, als auch für die leichtere Reinigung mit Klappſitzen verſehen.

Fig. 195.

Großer Hörſaal des chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Straßburg.

Längenſchnitt.

1:250

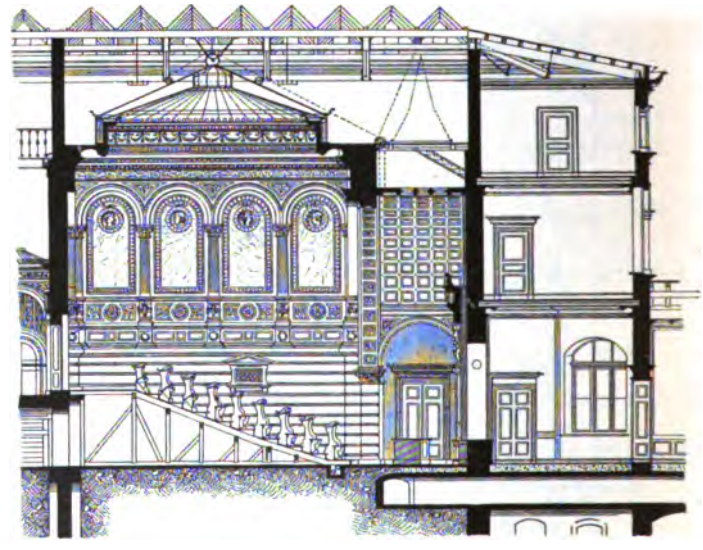


Auch in chemiſchen Hörſälen muß für manche Verſuche, bezw. Demonſtrationen das Tageslicht ausgeſchloſſen werden. Die Verdunkelung des Raumes geſchieht in gleicher Weiſe wie in phyſikaliſchen Inſtituten, und bezüglich der hierzu notwendigen Einrichtungen wird auf Art. 141 (S. 186) verwieſen.

Im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt laſſen ſich die 10 hoch gelegenen Fenſter des großen Hörſaales durch ſolid konſtruierte Rolljalouſien verdunkeln.

Die Fenſter des großen Hörſaales im chemiſchen Inſtitut der Univerſität Graz werden durch Rouleaus aus Leinenſtoff, auf beiden Seiten mit ſchwarzer Ölfarbe beſtrichen, welche an den Seiten der Fenſter in tiefen, ſchwarz angeſtrichenen Nuten laufen, vollſtändig verdunkelt. Die 4 Rouleaus je einer Seite werden gleichzeitig mit einer Winde heruntergelaſſen und aufgezogen. Die Windevorrichtungen (Fig. 197[207]), von denen bereits in Art. 141 (S. 186) die Rede

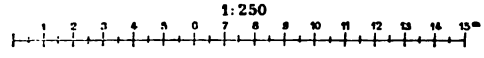
Fig. 196.



Großer Hörſaal des chemiſchen Inſtituts der Techniſchen Hochſchule zu Aachen.

Längenſchnitt[206]).

1:250



[206]) Nach: Die chemiſchen Laboratorien der königl. rheiniſch-weſtfäliſchen Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879.

[207]) Nach: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. S. 26 u. Taf. VI.

Digitized by Google

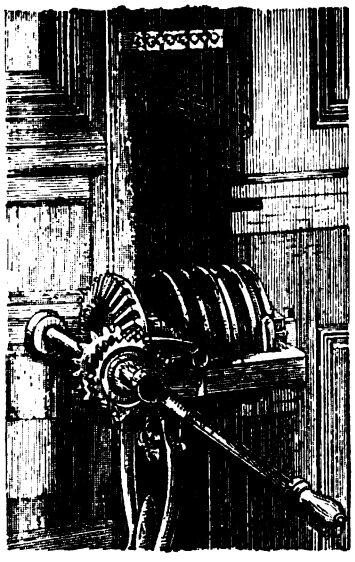
war, ſind ſo eingerichtet, daß man jedes der von den Rouleaus über Rollen zur Winde geführten Drahtſeile für ſich anſpannen kann. Zu dieſem Ende wickelt ſich jedes der 4 Drahtſeile auf eine beſondere Trommel auf; die Trommeln ſtecken freibeweglich auf einer Welle, auf welcher andererſeits (innerhalb der Trommeln) Räder mit ſchiefſitzenden Zähnen ſitzen; in die letzteren fallen an den Trommeln befeſtigte Sperrhaken ein, welche das Drehen der Trommeln um ihre gemeinſchaftliche Welle nur nach der einen Richtung geſtatten[207]).

Die Verdunkelung des vorhin erwähnten Deckenlichtes, welche zur Erhellung des großen Hörſaales im chemiſchen Inſtitut zu Aachen dient, wird durch zwei über dem inneren Deckenlicht des Dachraumes gegeneinander zu rollende dichte Tücher bewirkt (Fig. 196); die Bewegung dieſes Mechanismus kann vom Platze neben dem Experimentiertiſch aus durch ein Kurbelwerk leicht ausgeführt werden.

Indes wird die Verdunkelung auch auf hydrauliſchem Wege bewirkt.

Im großen Hörſaal des chemiſchen Inſtituts der Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin wird der Druck der Waſſerleitung hierzu benutzt. Der Vortragende bewegt einen in ſeiner Nähe befindlichen Knopf; infolgedeſſen ſtrömt das Druckwaſſer in einen Zylinder, wo es auf einen Kolben wirkt; durch Vermittelung von Seilen uſw. werden gleichzeitig 3 Läden von unten nach oben vor die 3 großen ſeitlichen Fenſter geſchoben.

Fig. 197.



Windevorrichtung im Hörſaal des chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Graz[207]).

185. Abendbeleuchtung.

Auch bezüglich der Abendbeleuchtung der Hörſäle iſt zu dem in Art. 141 (S. 187) Geſagten im allgemeinen nichts weiteres hinzuzufügen.

Der 5,70 m hohe Hörſaal des chemiſchen Inſtituts zu Leipzig (mit 160 Sitzplätzen) wurde in der Zuhörerabteilung durch einen großen Gaskronleuchter erhellt; außerdem und beſonders zur Beleuchtung des Experimentiertiſches waren 3 Sonnenbrenner (zu je 21 Gasflammen, die unter einem Reflektor wagrecht brennen) vorhanden, welche an Stelle von drei über dem Experimentiertiſch in der Saaldecke liegenden beweglichen Roſetten von oben herabgelaſſen werden können[208]).

Im Hörſaal des chemiſchen Inſtituts der Univerſität Graz wird die Zuhörerabteilung durch einen Sonnenbrenner mit 104 Gasflammen erhellt, welcher an Drahtſeilen mittels einer Winde in den Dachraum hochgezogen werden kann. Um für die Experimentierabteilung eine tunlichſt günſtige Beleuchtung zu erzielen, iſt die von *Landolt* herrührende, in Art. 141 (S. 187) bereits beſchriebene Anordnung gewählt worden (Fig. 198 u. 199[209]). An der Rückſeite der an der Saaldecke befeſtigten Scheidewand, welche Zuhörer- und Experimentierabteilung trennt, laufen zwei Gasrohre nebeneinander her, von denen das eine mit 40, das andere mit 80 Gasbrennern verſehen iſt; hierdurch iſt es möglich, nach Bedarf 40, 80 oder 120 Gasflammen zu benutzen. Die Gasbrenner ſind in gerader Linie ſo angeordnet, daß eine Flamme das Gas aller übrigen Brenner entzündet. Die Regelungshähne für den Sonnenbrenner und für die Soffitenbeleuchtung ſind neben der Tür zum Vorbereitungszimmer links in der Wand bequem zugänglich angebracht. Von dort aus läßt ſich auch die Droſſelklappe im eiſernen Schornſtein über dem Sonnenbrenner öffnen und ſchließen, ſowie das Gas an beiden Beleuchtungseinrichtungen durch den elektriſchen Induktionsfunken anzünden; die Zündleitung hat nur zwei Funkenſtrecken, eine beim Sonnenbrenner und die zweite bei einer der Flammen über dem Experimentiertiſch. Zu den Brennern über dem letzteren und den übrigen dort angebrachten Vorrichtungen gelangt man auf einem an der Saaldecke hängenden hölzernen Gang (in Fig. 198 u. 199 zum Teile ſichtbar), welcher mittels einer an der Wand befeſtigten Leiter zugänglich iſt[210]).

Ähnlich geſchieht die Beleuchtung im großen Hörſaal des chemiſchen Inſtituts zu Klauſenburg[211]).

---

[207]) Nach: Kolbe, H. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Leipzig uſw. Braunſchweig 1872. S. XXXII.

[208]) Fakſ.-Repr. nach der in Fußnote 207 genannten Schrift, Taf. VII, VIII.

[209]) Nach ebendaſ., S. 26.

[211]) Nach: Fabinyi, H. Das neue chemiſche Inſtitut der Königl. ungariſchen Franz Joſefs-Univerſität zu Klauſenburg uſw. Budapeſt 1882. S. 42.

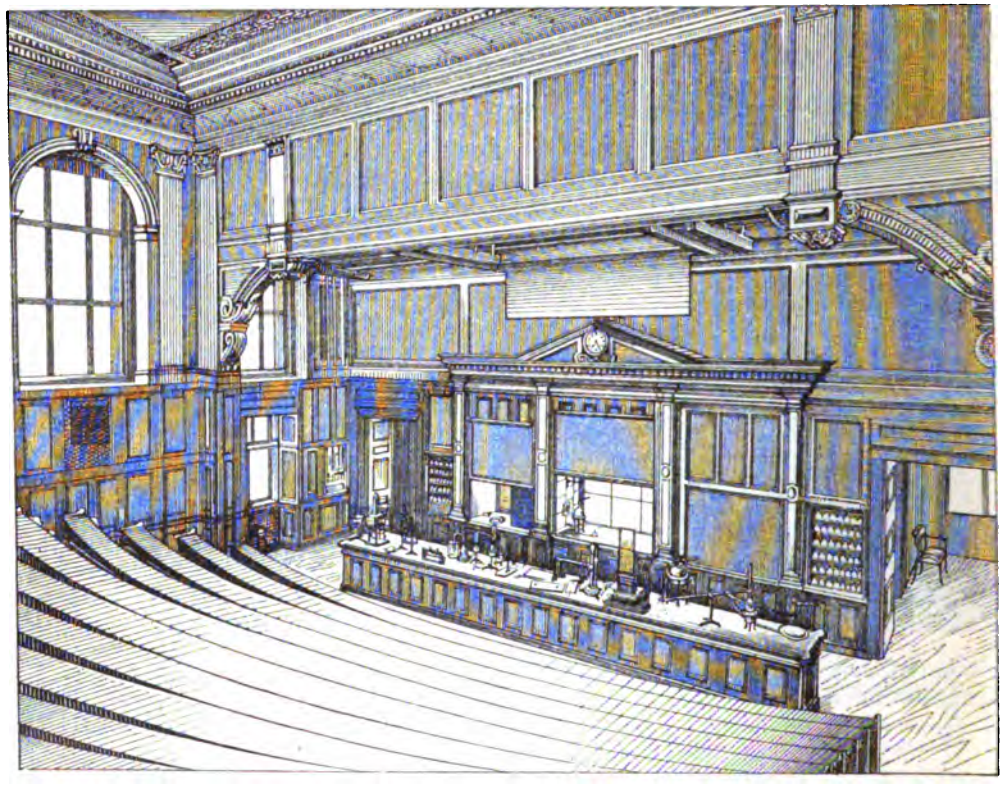
Digitized by Google

186. Experimentierabteilung.

Die Scheidung der Experimentier- von der Zuhörerabteilung und die räumliche Geſtaltung der erſteren geſchieht ebenſo, wie in phyſikaliſchen Hörſälen; auch hier kommt es (wie z. B. im neuen Inſtitut zu Aachen [Fig. 193] und im Klauſenburger Inſtitut[212]) vor, daß die Experimentierabteilung als große Saalniſche ausgebildet iſt.

Die Rückwand dieſer Abteilung, welche in der Regel an den Vorbereitungsraum ſtößt, iſt meiſt von drei gut gelüfteten Abzugsniſchen durchbrochen, in welche Objekte, die übelriechende Gaſe entwickeln, gebrauchte Apparate, Schmelzöfen uſw. geſtellt werden; die mittlere dieſer Niſchen iſt meiſt bedeutend größer als die beiden ſeitlichen. Die zum Schreiben, Skizzieren uſw. beſtimmte

Fig. 198.



Großer Hörſaal des chemiſchen Inſtituts

Tafel befindet ſich vor der größeren (mittleren) Niſche und iſt aufſchiebbar eingerichtet; indes iſt dieſe Niſche nicht bloß durch die Tafel, ſondern auch mittels einer Glasſcheibe verſchließbar. Bisweilen (z. B. im Univerſitätsinſtitut zu Budapeſt) wird für die große Niſche durch große Fenſter des dahinter gelegenen Vorbereitungsraumes ſo große Helligkeit erzielt, daß man Gegenſtände im durchfallenden Lichte, kräftig beleuchtet, vorzeigen kann.

Schon im *Liebig*'ſchen Hörſaal zu Gießen (ſiehe Fig. 190, S. 237) war eine ähnliche Einrichtung vorgeſehen. Hinter dem Experimentiertiſche „neben dem Ofen befindet ſich eine ſchwarze Tafel, welche zwiſchen zwei eingefalzten Pfeilern ſitzt und durch angebrachte, über Rollen bewegliche Gegengewichte auf- und niedergezogen werden kann. Dieſe Tafel dient einerſeits zur Ent-

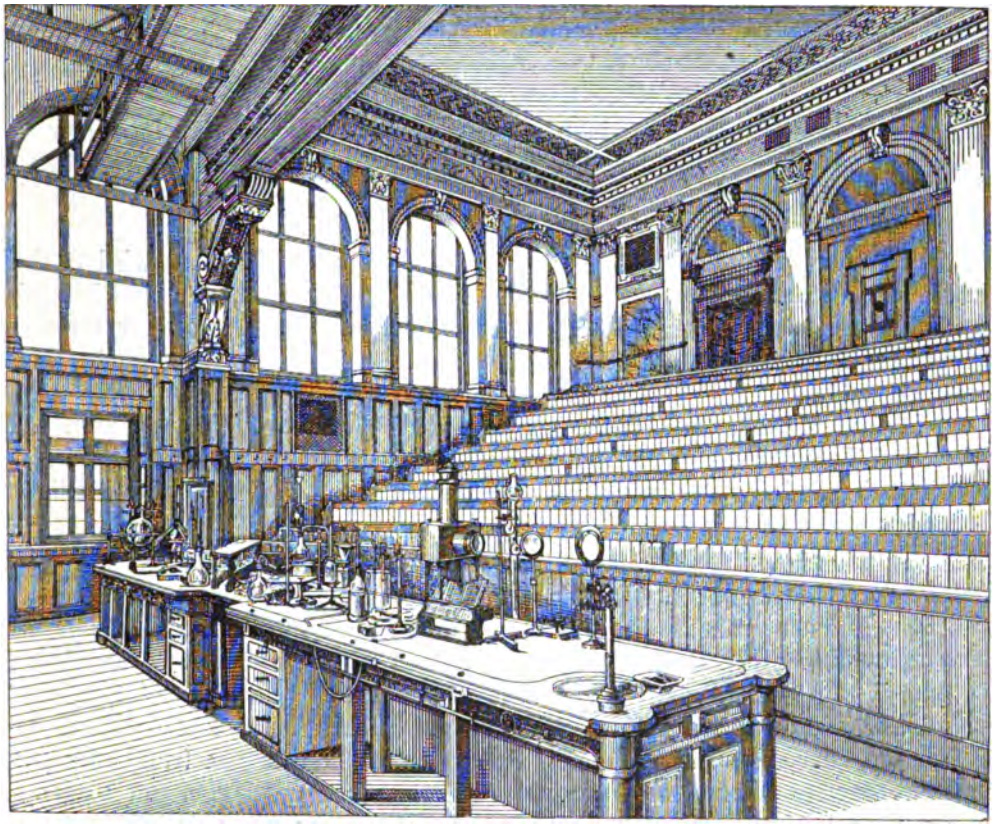
[212]) Siehe den Obergeſchoß-Grundriß dieſes Inſtituts unter g, 2.

Digitized by Google

wickelung der in den Vorleſungen vorkommenden chemiſchen Formeln; andererſeits ſchließt ſie den chemiſchen Herd, wenn bei den Experimenten ſich Dämpfe entwickeln, welche der Geſundheit der im Hörſaal Befindlichen nachteilig ſein könnten [213]).“

Im Hörſaal des chemiſchen Inſtituts zu Graz läßt ſich die große mittlere Abzugsniſche außer durch die Schreibetafel auch durch ein Fenſter aus Spiegelglas, welches unmittelbar hinter der Tafel herabgezogen werden kann, verſchließen. Der Tiſch der Abzugsniſche ſteht auf Rollen und kann auf im Fußboden befeſtigten Eiſenſchienen in den Hörſaal oder in das daranſtoßende Vorbereitungszimmer geſchoben werden. Um kleinere Apparate, namentlich ſolche aus Glas, deutlich ſichtbar zu machen, werden ſie auf den nach dem Hörſaal etwas vorgezogenen Niſchentiſch vor die mit Seidenpapier überzogene Spiegeltafel geſtellt und von rückwärts möglichſt grell (mit Tages- oder mit elektriſchem Licht) beleuchtet; hierdurch werden ſelbſt kleine Einzelheiten der Apparate,

Fig. 199.



der Univerſität zu Graz [208]).

namentlich Queckſilber- und Waſſerſäulen, außerdem auch Farben, auf große Entfernung ſehr deutlich ſichtbar.

Die Bedeutung der in Rede ſtehenden Abzugsniſchen tritt bei zweckmäßiger Ausnutzung der noch zu erwähnenden Abzüge des Experimentiertiſches immer mehr in den Hintergrund.

In neueren chemiſchen Inſtituten ſind die Projektionsverſuche wohl allgemein, und es ſind hierfür in ähnlicher Weiſe, wie in den phyſikaliſchen Hörſälen (ſiehe Art. 142, S. 191) Vorkehrungen zu treffen. Eine häufig vorkommende Einrichtung beſteht darin, daß man die Glastafel, welche ſich — außer der ſchwarzen Schreibe-

[213]) Siehe: HOFMANN, J. P. Das Chemiſche Laboratorium der Ludwigs-Univerſität zu Gießen. Heidelberg 1842. S. 2.

Digitized by Google

tafel — vor der mittleren großen Abzugsniſche herabſchieben läßt, als Bildfläche benutzt; zu dieſem Ende wird ſie matt geſchliffen oder mit Seidenpapier überzogen; die Lichtbilder können von vorn darauf geworfen oder vom Vorbereitungsraume aus mittels durchfallenden Lichtes hervorgebracht werden. Doch kommen auch anderweitige Einrichtungen vor.

Im Hörſaal des chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Budapeſt kann man mittels des Sonnen- oder Knallgasmikroſkopes auf eine vor der großen Abzugsniſche angebrachte durchſcheinende Fläche mikroſkopiſche Gegenſtände projizieren. Ebenſo können durch Kombination des Helioſtaten mit der *Dubosq*'ſchen photo-elektriſchen Lampe die Spektra der verſchiedenen Metalle mit dem Sonnenſpektrum zugleich projiziert werden.

In den Hörſaalen anderer Inſtitute werden von kleinen Apparaten und Abbildungen, ſowie von Metallſpektren vergrößerte Bilder mittels der *Dubosq*'ſchen Lampe auf einem weißen Schirm hervorgebracht, welcher an einer durch einen hölzernen Kaſten vor Staub geſchützten Walze aufgewickelt und vor der großen Abzugsniſche herabgelaſſen werden kann.

Zu einer oder auch zu beiden Seiten der Abzugsniſchen werden an die Saalrückwand ein oder zwei Schränkchen mit den am meiſten gebrauchten Reagentien geſtellt (Fig. 198). Auch pflegt man an dieſer Wand, ſei es über den Abzugsniſchen oder an ſonſt geeigneter Stelle, gern die wichtigſten Konſtanten (Atom- und Molekulargewichte, chemiſche Energiedifferenzen uſw.) mit deutlich ſichtbarer Farbe aufzutragen.

Wenn auch nicht ſo häufig wie in phyſikaliſchen Hörſälen, ſo wird es doch auch in chemiſchen Auditorien erforderlich, gewiſſe Apparate, namentlich ſolche, die für Projektionsverſuche dienen, auf Feſtpfeiler, alſo auf ſtandſicher errichtete Steinpfeiler (ſiehe Art. 142, S. 189), zu ſtellen; deshalb ſind an geeigneter Stelle ſolche auszuführen.

Die Waſſerſtrahlpumpe, deren man bei den Vorleſungsverſuchen zum Luftblaſen und Luftanſaugen nicht ſelten bedarf, wird bisweilen gleichfalls in der Experimentierabteilung des Hörſaales angebracht; doch wird ſie ebenſo häufig im Vorbereitungsraume vorgeſehen.

187. Experimentiertiſch.

Der wichtigſte Einrichtungsgegenſtand der Experimentierabteilung eines chemiſchen Hörſaales iſt der Experimentiertiſch. Wenn man etwa von pneumatiſchen Wannen abſieht, iſt dieſer von den in phyſikaliſchen Hörſälen vorkommenden Experimentiertiſchen im weſentlichen nicht verſchieden. Zu dem in Art. 142 (S. 189) Angeführten iſt hier noch das Nachſtehende hinzuzufügen.

α) Die Längenabmeſſung eines ſolchen Tiſches iſt, in Rückſicht auf Zahl und Umfang der darauf zu ſtellenden Apparate uſw., immer eine ſehr bedeutende. Sie ſollte niemals unter 6,50 m betragen, dürfte indes in der Regel mit 10,00 m genügen; bisweilen reicht er über die ganze Breite der Experimentierabteilung und hat alsdann auch eine noch größere Länge (12,00, ſelbſt 15,00 m und darüber).

Nicht ſelten iſt nur ein (wenn auch der größere) Teil des Tiſches feſt und unverrückbar; ſeine volle Länge wird bei Bedarf durch anzufügende, loſe und bewegliche Teile erreicht.

Der feſte Teil des Experimentiertiſches im Hörſaal der Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin iſt nur 5,00 m lang; durch Anſchieben zweier auf Rollen laufender loſer Stücke kann er auf 7,00 m verlängert werden — immerhin eine der geringſten Längenabmeſſungen [214]).

Bei dem in Fig. 200 [215]) dargeſtellten Experimentiertiſch des *Univerſity College* zu Dundee werden die angefügten Verlängerungsteile durch Konſolen geſtützt.

Im Budapeſter Univerſitätsinſtitut ſchließt ſich an das eine Ende des Experimentiertiſches

[214]) An dieſer, ſowie auch an manchen ſpäteren Stellen wurde der 1882 im Centralbl. d. Bauverw. (S. 141, 161, 181, 185, 197) erſchienene Aufſatz *Froebel*'s „Bau und Einrichtung chemiſcher Laboratorien“ benutzt.

[215]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12.

Digitized by Google

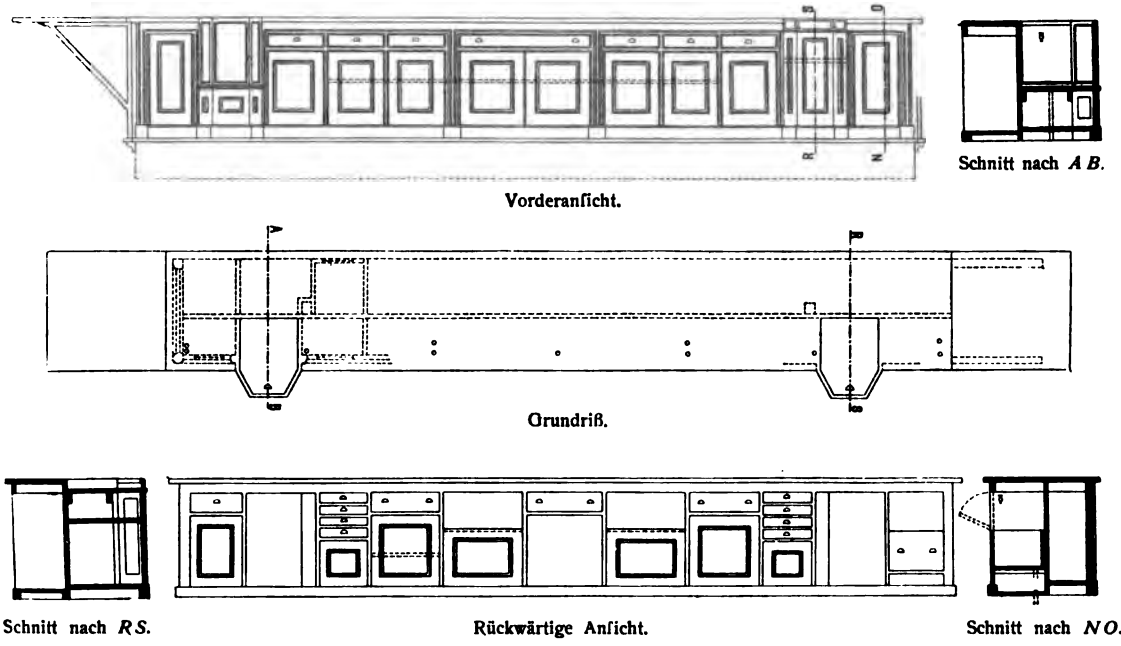
ein kleiner, leicht verſchiebbarer Rolltiſch an, auf welchem die für die Vorleſungen notwendigen Präparate aus dem nahen Sammlungsraum befördert werden.

Auch im neuen chemiſchen Inſtitut zu Gießen iſt das eine Endſtück des Experimentiertiſches beweglich; es läßt ſich auf einem Schienengleiſe in den Vorbereitungsraum und in die Sammlungen der Vorleſungsapparate und -Präparate ſchieben, wodurch letztere bequem herbeigeſchafft werden können.

Die Breite des Tiſches wählt man, im Intereſſe tunlichſter Benutzbarkeit, nicht gern zu klein; da man ihn indes nur von der einen Langſeite benutzen kann, ſo wird man hierbei nicht leicht über 90 cm gehen können.

Für den Vortragenden wird der Tiſch an der inneren Langſeite bisweilen etwas ausgeſchnitten (Fig. 199); um aber an Tiſchbreite nichts zu verlieren, wird dieſer an der anderen Langſeite entſprechend ausgebaucht.

Fig. 200.



Experimentiertiſch im chemiſchen Inſtitut des *Univerſity College* zu Dundee[216]).

1/60 w. Gr.

Die Höhe iſt mit Rückſicht darauf, daß der Experimentierende die Verſuche ſtehend ausführt, größer als bei gewöhnlichen Tiſchen zu wählen; 94 bis 98 cm iſt eine häufig vorkommende Abmeſſung.

β) Die Tiſchplatte iſt in den meiſten Fällen aus Eichenholz hergeſtellt worden; *Landolt* hat in den chemiſchen Hörſälen zu Aachen und Berlin (Landwirtſchaftliche Hochſchule) eine ſtarke, matt geſchliffene Rohglastafel, deren untere Fläche fleiſchfarbig angeſtrichen wurde, verwendet.

γ) Der Tiſchunterſatz iſt an der äußeren Langſeite und den beiden Schmalſeiten durch Holztäfelungen geſchloſſen; indes ſollten letztere ganz oder doch zum größeren Teile abnehmbar eingerichtet ſein. An der inneren Langſeite (wo der Dozent ſeinen Platz hat) bleibt der Unterſatz entweder ganz offen, oder kleinere Teile davon ſind mittels Flügel-, beſſer Schiebetüren verſchließbar.

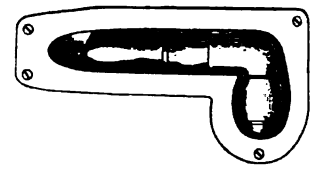
δ) Die Rohrzuleitungen, die an einem vollkommen ausgerüſteten Experimentiertiſch vorhanden ſein ſollten, wurden in Art. 142 (S. 190) bereits genannt

Digitized by Google

und dort auch gefagt, daß man die Hähne, um Verwechfelungen vorzubeugen, für die verfchiedenen Leitungsfyfteme durch verfchiedene Färbung ufw. kennzeichnet. Sämtliche Rohre bringe man frei oder doch mindeftens leicht zugänglich an.

Die Hähne der verfchiedenen Leitungsfyfteme werden meift unter dem Tifchrande, bequem zugänglich, angebracht; über diefen ift die Tifchplatte durchbohrt, und die an die wagrechten Schlauchanfätze der Hähne anzufchließenden Gummifchläuche find durch die fo gebildeten Löcher geführt. Für Gashähne ift die in Fig. 201[217]) dargeftellte Anordnung in mancher Beziehung nicht unzweckmäßig; die Schlauchanfätze find in die Tifchplatte eingelaffen und können beim Gebrauche aufgeklappt werden; die Hähne felbft befinden fich unter der Platte. Allerdings begünftigen die Vertiefungen der Tifchplatte die Schmutzanfammlung.

Fig. 201[217]).



Am Experimentiertifch des Grazer Univerfitätsinftituts find zwei Tafter angebracht, einer für den Haustelegraphen und der zweite für eine beim Projektionsapparate im Vorzimmer befeftigte Klingel.

ε) Waffer**abflußbecken** müffen ftets vorhanden fein, und die beiden Schmalfeiten des Tifches bilden paffende Stellen zu ihrer Anbringung; indes bringt man fie auch in der Tifchplatte, an ihren beiden Enden an.

Die Waffer**abflußbecken** beftehen am beften aus Porzellan und erhalten die gleiche Einrichtung, wie die unter c, 2 noch zu befchreibenden Becken der Laboratoriumsarbeitstifche. Über den Abflußbecken find ftets Waffer**hähne** angebracht, die ebenfo die Waffer**entnahme** und das Spülen, wie auch den ftändigen Waffer**zufluß** zu Apparaten, die einen folchen erfordern, ermöglichen follen. Im Hörfaal der Landwirtfchaftlichen Hochfchule zu Berlin find diefe Hähne dreiteilig.

ζ) Für den rafchen **Abzug** von übelriechenden und fchädlichen Gafen und Dämpfen muß gleichfalls Sorge getragen werden. Dies gefchieht in der Regel in der Weife, daß man in der Tifchplatte eine, felbft zwei kreisförmige Öffnungen von etwa 15 cm Durchmeffer ausfchneidet und von diefen aus Tonrohre, zum Teile unter dem Fußboden gelegen, nach einem geeigneten Saugfchlot führt. Setzt man über den jene Gafe, bezw. Dämpfe entwickelnden Apparat ufw. eine Glasglocke oder einen Glaszylinder, fo bleibt erfterer fichtbar und die Abfaugung vollzieht fich.

Wie fchon vorhin angedeutet wurde, benutzt man diefe Abzüge vielfach mit Erfolg an Stelle der Abzugsnifchen. Durch Verwendung von T-förmig geftalteten und mit Hähnen verfehenen Röhren kann man läftige und fchädliche Gafe (Chlor, Schwefelwaffer**ftoff** ufw.) in fortwährender Entwickelung haben, wenn man fie zunächft durch Gummifchläuche ufw. in die Tifchabzüge leitet; im Augenblicke des Bedarfes leitet man das Gas in den betreffenden Verfuchsapparat und den Überfchuß gleichfalls in den Abzug; ift der Verfuch beendet, fo wird das Gas wieder ausfchließlich dem Tifchabzug zugeführt ufw. Auf dem Experimentiertifch find alle Apparate, Vorgänge ufw. immerhin beffer fichtbar als in der beftbeleuchteten Nifche.

η) Zwei **pneumatifche Wannen**, eine Waffer- und eine Queckfilberwanne, werden an geeigneter Stelle in die Tifchplatte verfenkt und durch Deckel, welche mit der Oberfläche der Platte bündig liegen, verfchloffen, wenn fie nicht in Benutzung find. Die mit Waffer gefüllten Wannen müffen Zu- und Abfluß haben.

Eine pneumatifche Wanne war bereits in *Liebig*'s Experimentiertifch im alten chemifchen Inftitut zu Gießen vorhanden; fie war aus Holz hergeftellt, mit Bleiplatten waffer**dicht** ausgefüttert

---

[216]) Nach: Robins, E. C. *Technical fchool and college buildings etc.* London 1887. Pl. 41.

[217]) Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 338 u. Bl. 41a.

Digitized by Google

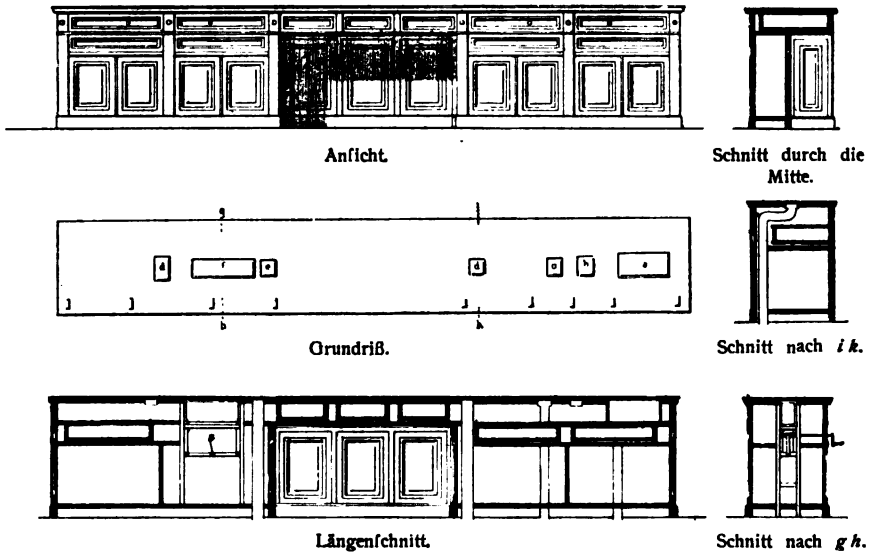
und für gewöhnlich mit einem Einſatzdeckel geſchloſſen. Für Verſuche, bei denen Queckſilber gebraucht wird, war ein hölzerner, mit Papier ſorgfältig verklebter Kaſten vorgeſehen, in welchem jene Verſuche vorgenommen wurden und in dem ſich alles verſchüttete Queckſilber ſammelte.

Die im Budapeſter Experimentiertiſch angebrachte Waſſerwanne iſt durchſichtig hergeſtellt. Bei dem durch Fig. 200[216]) veranſchaulichten Tiſch aus dem chemiſchen Inſtitut des *Univerſity College* zu Dundee ſpringen die zwei Wannen (im Grundriß halbſechseckig) vor der Vorderwand vor und ſind daſelbſt gleichfalls verglaſt.

Im Greifswalder Hörſaal iſt die den Zuhörern zugewandte Seite der im übrigen aus verzinntem Kupfer hergeſtellten pneumatiſchen Wanne durch eine ſtarke Glasplatte geſchloſſen; durch Fortnehmen eines hölzernen Schiebers kann den Zuhörern das Zuſtrömen des Gaſes erſichtlich gemacht werden[217]).

Dieſe feſten Waſſerwannen werden wohl auch durch bewegliche Glaswannen, die auf die Tiſchplatte geſtellt werden, erſetzt.

Fig. 202.



Experimentiertiſch im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin[218]).

1/60 w. Gr.

δ) Um verſchiedene kleinere Geräte, Glaswaren, Porzellanſchalen, Trichter uſw. bei den Vorleſungsverſuchen ſtets zur Hand zu haben, werden im Tiſchunterſatz einige Schubladen und wohl auch einige offene Fache angeordnet.

Der Experimentiertiſch des Hörſaales im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin iſt durch Fig. 202[218]) dargeſtellt; die im Unterſatz vorhandenen Schubladen und Fache ſind daraus zu erſehen. In die Tiſchplatte ſind eingelaſſen: bei *a* eine Waſſerwanne mit Waſſerverſchluß; bei *b*, *c* Gashähne für 10, bezw. 5 Flammen; bei *d* kleine Kaſten mit je einem Waſſer- und einem Gasauslaß, ſowie Waſſerabfluß; bei *e* Rohre für Abſaugung von Gaſen und bei *f* eine Queckſilberwanne, welche auf einem Geſtell ruht, das durch Kurbeldrehung mittels eines Hanfriemens mit der Wanne über die Tiſchplatte gehoben werden kann.

Im Unterſatz des Tiſches werden ferner, außer den ſchon erwähnten Zu- und Ableitungen, den Schubladen uſw., noch verſchiedene andere, im allgemeinen ziemlich wechſelnde Einrichtungen uſw. untergebracht.

So z. B. verbirgt im Hörſaal des chemiſchen Inſtituts zu Budapeſt der Tiſchunterſatz größere Gasentwickelungsapparate für Waſſerſtoff und für Kohlenſäure, ſowie eine Anzahl kleiner Queckſilbergaſometer.

---

[218]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12.

Digitized by Google

188. Kleiner Hörſaal.

Wenn der kleine Hörſaal für Vorleſungen ohne Experimente beſtimmt iſt, ſo unterſcheidet er ſich von ſonſtigen Vortragsſälen dieſer Art in keiner Weiſe. Wenn indes Verſuche und andere Demonſtrationen die Vorleſungen begleiten ſollen, ſo muß für die erforderlichen Einrichtungen — nach Maßgabe des vorſtehend Ausgeführten — Sorge getragen werden; insbeſondere muß auch neben dem Hörſaal ein kleines Vorbereitungszimmer gelegen ſein.

Wenn auch dieſer Hörſaal, je nach der Zahl der Zuhörer, die er aufzunehmen hat, in den verſchiedenen Inſtituten eine ungleiche Größe erhalten hat, ſo genügt doch immer einſeitige Fenſterbeleuchtung.

Der kleine Hörſaal im chemiſchen Inſtitut zu Aachen enthält einen geräumigen Experimentiertiſch mit Dampfabzügen, Leitungen für Gas, Waſſer, Luft uſw.; in dem daneben befindlichen Vorbereitungszimmer ſind die Apparate und Präparate zu den Vorleſungen über analytiſche und Bauchemie untergebracht.

2) Vorbereitungs- und Sammlungsräume.

189. Vorbereitungsraum.

Wie aus den Erörterungen unter 1 hervorgeht, ſoll der Vorbereitungsraum, wenn irgend möglich, unmittelbar an die Experimentierabteilung des Hörſaales anſtoßen und mit ihm in unmittelbarer Verbindung ſtehen.

Bezüglich der Größe und Ausſtattung des Vorbereitungsraumes läßt ſich im allgemeinen nur ſagen, daß er, inſofern dafür nicht ſchon in anderer Weiſe geſorgt iſt, alle Einrichtungen enthalten und demgemäß ſo bemeſſen werden muß, damit alle Vorleſungsverſuche darin genügend vorbereitet werden können. Im einzelnen ſind Abmeſſungen und Ausſtattung der verſchiedenen Vorbereitungsräume ſehr mannigfaltig. Dies hängt zum größten Teile damit zuſammen, daß manche Vorrichtung uſw. bald in der Experimentierabteilung des Hörſaales, bald im Vorbereitungszimmer, bald neben oder unter einem dieſer beiden Räume uſw. untergebracht werden kann; auch die perſönlichen Anſchauungen des betreffenden Profeſſors ſpielen hierbei eine Rolle.

Im Vorbereitungsraum des chemiſchen Inſtituts zu Aachen ſind außer den nötigen Arbeitstiſchen zwei dynamo-elektriſche Maſchinen, die Luftpumpen und ein großer kupferner Sauerſtoffgaſometer aufgeſtellt. Die eine elektriſche Maſchine dient zur Erzeugung ſchwacher Ströme, welche zur elektrolytiſchen Fällung von Metallen dienen ſollen; die zweite iſt eine dynamo-elektriſche Maſchine zum Hervorbringen elektriſchen Kohlenlichtes und hat die Beſtimmung, bei den in den Experimentalvorleſungen vorkommenden Projektionsverſuchen eine ſtarke Lichtquelle zu liefern. Der Behälter mit Sauerſtoffgas iſt ſo eingerichtet, daß ſich das Gas unter verſchiedenen Druck ſetzen läßt.

Im Vorbereitungszimmer des Klauſenburger Inſtituts befindet ſich ein Fenſtertiſch und ein kleiner an die Wand gegen den Hörſaal geſtellter Arbeitstiſch; der Abdampfſchrank iſt zur Hälfte mit größeren Zellen verſehen; ferner gehören zur Einrichtung noch ein Waſſertrommelgebläſe, drei Filtrierpumpen, zwei Schränke für Glasröhren und Reagentien und ein zum Reinigen der Gefäße dienender Ausguß aus Ton mit einem Trockengeſtell.

190. Sammlungsräume.

In Inſtituten für reine und analytiſche Chemie ſpielen die Sammlungen nur eine untergeordnete Rolle; ſie beſchränken ſich meiſt auf eine Unterrichtsſammlung, d. i. auf eine Sammlung derjenigen Apparate und Präparate, welche für die Vorleſungen notwendig ſind. Selbſt in räumlich ſehr günſtig beſchaffenen Inſtituten findet man in der Regel nur:

α) ein Zimmer für die Apparatenſammlung,

β) ein Zimmer für die Präparatenſammlung, von welch letzterem bisweilen noch

γ) eine Kammer für lichtſcheue Präparate abgetrennt wird.

Bisweilen iſt auch nur ein einziger Sammlungsraum vorhanden.

Digitized by Google

Da nun die genannten Sammlungsgegenſtände für die Vorleſungen ſowohl, als auch für die Vorbereitung der Vorleſungsverſuche tunlichſt bequem zur Hand ſein ſollen, ſo hat man die betreffenden Räume der Experimentierabteilung des Hörſaales und dem Vorbereitungsraume möglichſt nahe zu legen und, wenn erreichbar, damit in unmittelbare Verbindung zu ſetzen.

Wie Fig. 193 (S. 244) zeigt, iſt die gegenſeitige Lage von Experimentierabteilung des Hörſaales, Vorbereitungsraum und Sammlungsräumen im chemiſchen Inſtitut zu Aachen in beſonders gelungener Anordnung durchgeführt worden.

Das Sammlungszimmer des Klauſenburger Inſtituts enthält die wichtigſten anorganiſchen und organiſchen Präparate in Gläſern zu größtenteils 200 cbcm Inhalt, mit Ausnahme der leicht flüchtigen und feuergefährlichen Subſtanzen, welche im Sockelgeſchoß aufbewahrt werden.

In einigen neueren Inſtituten, z. B. in jenem zu Straßburg, haben die Sammlungen einen etwas beträchtlicheren Umfang erhalten, und dementſprechend mußten auch die bezüglichen Räumlichkeiten in größerer Zahl und von genügenden Abmeſſungen vorgeſehen werden.

Auch in Inſtituten, welche hauptſächlich einem mehr praktiſchen Zweige der Chemie dienen, ſind umfangreichere Sammlungen erforderlich.

c) Hauptarbeitsräume und ihre Einrichtung.

191. Gruppierung und Lage der Arbeitsräume.

Wenn der angehende Chemiker die Vorleſungen über Experimentalchemie gehört hat, muß er durch praktiſches Arbeiten die zu chemiſchen Verſuchen erforderlichen Apparate, Präparate uſw. kennen lernen, muß ſich mit den chemiſchen Prozeſſen und zuletzt auch mit den wiſſenſchaftlichen Unterſuchungsmethoden vertraut machen. Hierzu ſind Arbeitsräume oder Laboratorien notwendig. Wie ſchon in Art. 182 (S. 240, unter 2) erwähnt wurde, zerfallen die letzteren in die Hauptarbeitsräume oder Hauptlaboratorien und in die zu gewiſſen Sonderunterſuchungen beſtimmten kleineren Arbeitsräume. Abgeſehen von dem an der eben angezogenen Stelle angedeuteten Unterſchiede dieſer zwei Gruppen von Arbeitsräumen, kennzeichnen ſich die Hauptlaboratorien auch noch dadurch, daß darin jeder Praktikant ſeinen beſtimmten Arbeitsplatz hat, was in den kleineren Arbeitsräumen ſelten oder gar nicht der Fall iſt. Geſtaltung, Abmeſſungen und Anordnung der verſchiedenen Arbeitsräume hängen weſentlich von dem Grundſatze ab, von dem man bei ihrer Gruppenteilung ausgeht, und von dem Grade, bis zu welchem man dieſe Gruppenteilung durchführt.

In den meiſten analytiſchen Laboratorien ſondert man räumlich Anfänger von Vorgeſchritteneren[219]), oder wenn man die Verſchiedenartigkeit der Arbeiten als das Grundſätzliche bei der Trennung zugrunde legen will, qualitative von quantitativer Analyſe und wohl auch beide wieder von den Arbeiten auf dem Gebiete der organiſchen Chemie. In einigen Inſtituten (z. B. im Univerſitätsinſtitut zu Budapeſt) ſind neben einem großen Laboratorium für Anfänger mehrere kleinere Arbeitsräume vorhanden, welche für je 2 bis 6 vorgeſchrittenere Praktikanten eingerichtet ſind; dies hat den Vorteil, daß diejenigen, welche ſich mit wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen ſelbſtändig beſchäftigen, einen Raum mit nur wenigen zu teilen haben. Von dritter Seite wird gegen die Trennung des quantitativen vom qualitativen Laboratorium geltend gemacht, daß es wünſchenswert ſei, die Anfänger neben den Übungen in der qualitativen Analyſe auch ſofort mit einfacheren Meſſungsmethoden zu beſchäftigen; aus dieſem Grunde wurden hie und da (z. B. im Univerſitätsinſtitut zu Graz) nur zwei Abteilungen von Laboratorien eingerichtet, jede aber in möglichſt vollkommener Weiſe ausgerüſtet; man hat dadurch jedenfalls den Vorteil erreicht, daß man ſich volle Unabhängigkeit bei der Verteilung der Arbeitsplätze wahrt und nicht genötigt iſt, eine Abteilung zu überfüllen, eine andere unter Umſtänden nahezu unbenutzt zu laſſen[221]).

Im alten *Liebig*'ſchen Inſtitut zu Gießen (Fig. 190, S. 237) waren nur zwei Hauptarbeits-

[219]) Siehe Fußnote 155 auf S. 167.

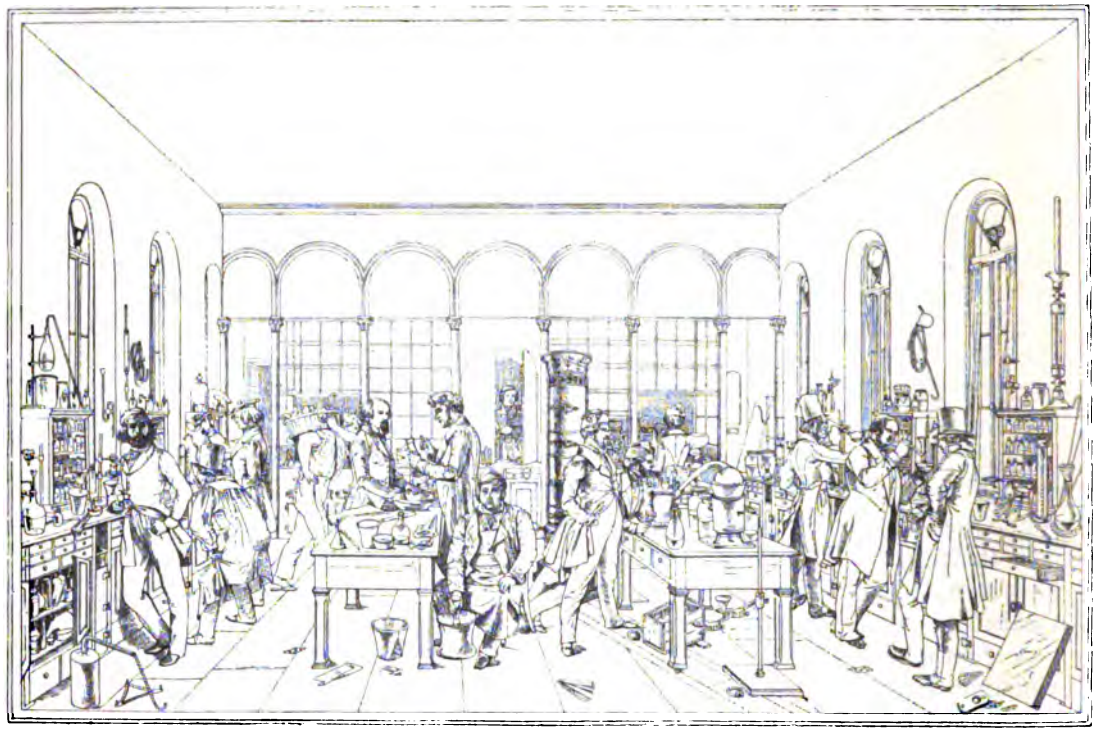
[220]) Siehe: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. S. 6.

Digitized by Google

räume vorhanden: das analytiſche und das pharmazeutiſche Laboratorium. Im analytiſchen Laboratorium, wovon Fig. 203[221]) eine Innenanſicht gibt, wurden alle Vorbereitungen zu den Vorleſungsverſuchen vorgenommen; es war aber vorzugsweiſe zur Ausführung größerer chemiſcher Unterſuchungen beſtimmt. Das pharmazeutiſche Laboratorium diente hauptſächlich für chemiſch-pharmazeutiſche Arbeiten; indes erhielten darin wohl auch die Anfänger im Analyſieren ihre Plätze. Der in Fig. 190 als „Altes Laboratorium" bezeichnete Saal deckt ſich ſo ziemlich mit dem, was gegenwärtig unter Operationsraum verſtanden wird.

In den meiſten Inſtituten für reine und analytiſche Chemie trennt man die Laboratorien in zwei Gruppen, welche nach den darin auszuführenden Arbeiten als unorganiſche und organiſche Abteilung bezeichnet werden können; hierzu kommt noch eine dritte, die beiden Abteilungen gemeinſamen Räume

Fig. 203.



Analytiſches Laboratorium im alten *Liebig*'ſchen chemiſchen Inſtitut zu Gießen[221]).

umfaſſende Gruppe, beſtehend aus: Bibliothek mit Leſezimmer, Zimmer mit Luftpumpen, Filterpreſſe und Exſikkatoren, Schwefelwaſſerſtoffraum, Verkaufsraum für diejenigen kleineren Geräte, welche die Praktikanten ſich ſelbſt zu halten haben, und Kleiderablagen.

Jede der beiden erſtgenannten Abteilungen erhält am beſten zwei große Arbeitsſäle. Im anorganiſchen Laboratorium hat man hiernach einen Raum für die Anfänger in den betreffenden Arbeiten (qualitative Analyſe) und einen für die Vorgeſchritteneren (quantitative Analyſe). Zwiſchen beiden, bezw. zum Teile unter dieſen zwei Sälen liegen alsdann die von den beiderſeitigen Praktikanten gemein-

[221]) Fakſ.-Repr. nach: HOFMANN, J. P. Das Chemiſche Laboratorium der Ludwigs-Univerſität zu Gießen. Heidelberg 1872. – Von dieſer Abbildung ſagt *Liebig* in ſeinem Vorworte zu der genannten Schrift: „. . . die Zugabe der . . . inneren Anſicht des Haupt-Arbeitsraumes macht das Buch zu einem Denkmal der Erinnerung für alle die, welche hier gearbeitet haben . . ."

Digitized by Google

ſam benutzten Räume, als: Arbeitsraum für die Darſtellung von Präparaten, kleines Zimmer für Reagentien und Präparate, Zimmer mit Gebläſetiſchen, offene Arbeitshalle für Arbeiten mit beſonders übelriechenden oder ſchädlichen Stoffen, Räume für Glüharbeiten, Kriſtalliſationsverſuche uſw. Anſchließend an den Saal für quantitative Analyſe ſind erforderlich: Raum für feinere Wägungen, Raum für Gasanalyſe, Raum für Spektralanalyſe uſw.

Auch im organiſchen Laboratorium ſind zwei Hauptarbeitsräume zu unterſcheiden: ein Arbeitsſaal für Anfänger, ein zweiter für ſelbſtändige Unterſuchungen in organiſcher Chemie. Zwiſchen beiden, bezw. zum Teile unter ihnen, ſind anzuordnen: allgemeiner Arbeitsſaal, Zimmer für oft gebrauchte Präparate und Reagentien, Raum zur Ausführung von organiſchen Analyſen, offene Arbeitshalle, Raum zur Darſtellung von Präparaten, Raum für Glüharbeiten, Raum für Verſuche in zugeſchmolzenen Glasröhren uſw., Raum für feinere Wagen uſw.

Nur in größeren Inſtituten iſt eine ſo weitgehende Trennung der Arbeitsräume durchführbar, und auch nur in ſehr wenigen iſt es möglich geworden, bezw. beabſichtigt geweſen, dieſe Räume in der angedeuteten Weiſe zu gruppieren. Letzteres iſt hauptſächlich in zweifacher Weiſe geſchehen:

α) die Anordnung im chemiſchen Inſtitut zu Straßburg, wo die Arbeitsräume einfach in entſprechender Folge aneinander gereiht worden ſind (ſiehe den bezügl. Erdgeſchoßgrundriß unter g, 2), und

β) die dem alten Göttinger Inſtitute nachgebildete Anordnung im chemiſchen Inſtitut zu Freiburg, wo die Arbeitsräume an den drei Seiten eines rechteckigen Hofes die geeignete Stelle gefunden haben (ſiehe den bezügl. Erdgeſchoßgrundriß unter g, 2).

In kleineren Inſtituten kann eine ſo weitgehende Scheidung der Arbeitsräume nicht vorgenommen werden, und deshalb wird ihre Geſamtanordnung auch eine andere und dabei auch ziemlich mannigfaltige, wie dies aus den unter g vorzuführenden Beiſpielen hervorgeht.

In Anbetracht der in den Laboratorien notwendigen zahlreichen Zuleitungen, insbeſondere aber in Rückſicht auf die Waſſerabführung, ferner in Erwägung, daß man gewiſſe kleinere Arbeitsräume gern in das Sockelgeſchoß legt — iſt es im allgemeinen am beſten, die Hauptlaboratorien mit gewiſſen kleineren Arbeitsräumen in das Erdgeſchoß zu verlegen. Da indes hierdurch die überbaute Grundfläche leicht eine zu große wird, hat man bisweilen (z. B. im Univerſitätsinſtitut zu Graz) die Laboratorien für Anfänger im Erdgeſchoß, jene für Vorgeſchrittenere im Obergeſchoß untergebracht. In wenigen Fällen liegen die Hauptlaboratorien ſämtlich im Obergeſchoß.

1) Raumgeſtaltung und Erhellung.

192. Zahl der Praktikanten.

Form und Abmeſſungen der Hauptarbeitsſäle eines chemiſchen Inſtituts hängen, außer von der Natur der darin auszuführenden Arbeiten, hauptſächlich ab:

α) von der Zahl der Praktikanten, die darin gleichzeitig arbeiten ſollen;

β) von der Stellung der Arbeitstiſche;

γ) von den Abmeſſungen der einzelnen Arbeitsplätze und Zwiſchengänge, und

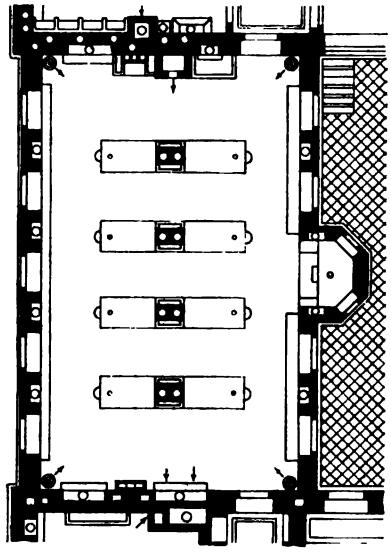
δ) von der Aufſtellung und Größe ſonſtiger wichtigerer Einrichtungsgegenſtände.

Die Zahl der Praktikanten iſt naturgemäß, je nach Bedeutung und Umfang des betreffenden Inſtituts, eine ſehr verſchiedene. Indes läßt ſich doch ein An-

Digitized by Google

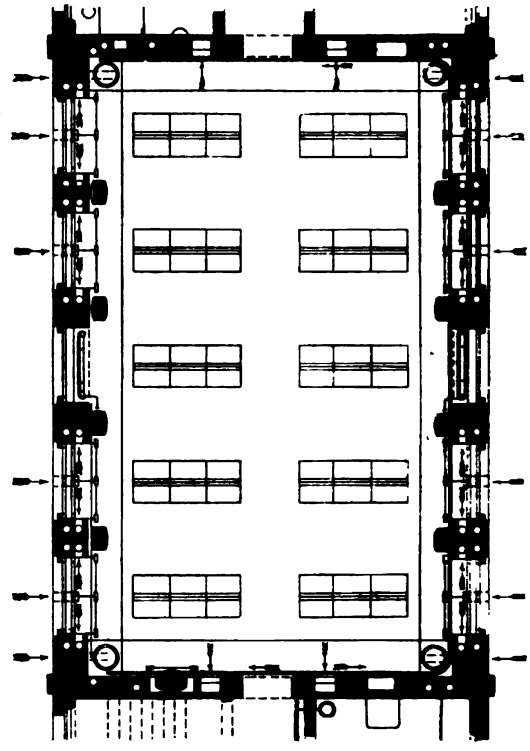
haltspunkt für die Größe der Arbeitsſäle aus dem Umſtande gewinnen, daß erfahrungsgemäß nur 20 bis 25 Praktikanten von einem Dozenten unterwieſen und überwacht werden können. Da es ſich nun nicht empfiehlt, die Leitung eines Arbeitsſaales von mehr als zwei Dozenten führen zu laſſen, ſo wird man ein ſolches Laboratorium für höchſtens 40 bis 50 Praktikanten räumlich zu bemeſſen haben.

Fig. 204.



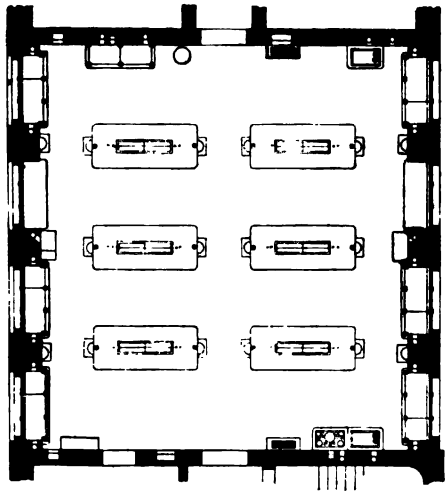
Anfängerlaboratorium im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt[222].

Fig. 205.



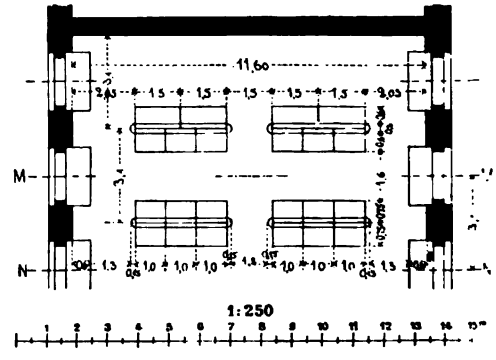
Laboratorium I im chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München[223].

Fig. 206.



Großes organiſches Laboratorium im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Carlottenburg[224].

Fig. 207.



[222]) Nach: THAN, C. v. Das chemiſche Laboratorium der k. ung. Univerſität in Peſt. Wien 1872. Taf. II.
[223]) Nach: Zeitſchr. f. Baukde. 1880, Bl. 2.
[224]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 335.

Digitized by Google

193. Stellung der Arbeitstiſche.

Die Arbeitstiſche werden in Querreihen, d. i. in Reihen ſenkrecht zu den Saallangwänden, aufgeſtellt, derart daß an den letzteren je ein Seitengang (Fig. 204) frei bleibt. Um die einzelnen Arbeitsplätze leicht zugänglich zu machen, ordnet man deren 1 oder 2, höchſtens 3 unmittelbar nebeneinander an. Will man die Tiefe des Inſtitutsgebäudes mehr ausnutzen, ſo legt man außer den beiden Seitengängen auch noch einen Mittelgang an, zu deſſen beiden Seiten die Tiſchreihen ſtehen (Fig. 205 u. 206).

Die letztere Anordnung iſt die häufiger vorkommende. Laboratorien mit bloß 2 Seitengängen erhalten eine ſehr langgeſtreckte Form, wodurch die Überſicht erſchwert, lange Wege innerhalb des Saales hervorgerufen und auch die Verbindung mit den kleineren Arbeitsräumen eine unbequeme wird.

Das Aufſtellen von Arbeitstiſchen mit bloß einem Arbeitsplatz kommt ſehr ſelten vor; dies kann auch nur für ſolche kleinere Laboratorien empfohlen werden, wo Praktikanten höherer Semeſter ſelbſtändige wiſſenſchaftliche Unterſuchungen ausführen.

Schließlich iſt bezüglich der Reihenanordnung der Arbeitstiſche noch zu erwähnen, daß je zwei mit der Rückſeite aneinander geſtellt werden, ſo daß man es eigentlich mit Doppeltiſchreihen zu tun hat, in denen Gruppen von bezw. 2 und 4, höchſtens 6 Arbeitsplätzen zu finden ſind.

Dieſe doppelten Tiſchreihen ſollten nun, ſeitliche Tagesbeleuchtung vorausgeſetzt, in ihrer Lage zur Anordnung der Fenſter ſtets in Wechſelbeziehung ſtehen; es iſt nur ſelten geſchehen, daß man letzteres verabſäumt hat, und dann auch nur zum Nachteil der Tiſchbeleuchtung. Man kann in dieſer Beziehung zweierlei Anordnungen unterſcheiden:

α) die Tiſchreihen fallen mit den Fenſterachſen zuſammen (Fig. 205), oder

β) ſie ſind auf die Achſen der Fenſterpfeiler geſtellt (Fig. 204 u. 206).

Auf den erſten Blick dürfte die erſtgedachte Anordnung als die vorteilhaftere erſcheinen, einerſeits weil ſie anſcheinend eine beſſere Erhellung der Arbeitsplätze gewährt, andererſeits deshalb, weil eine Doppeltiſchreihe mehr aufgeſtellt werden kann als bei der zweiten Anordnung. Wenn man indes ausreichend große Fenſter vorausſetzt, ſo iſt im allgemeinen das zerſtreute Licht, welches die in der Achſe der Fenſterpfeiler aufgeſtellten Arbeitstiſche erhalten, dem unmittelbar einfallenden vorzuziehen. Dazu kommt noch, daß an den Fenſtern ſelbſt gewiſſe Arbeiten vorgenommen werden, daß alſo die daſelbſt Stehenden bei der erſtgedachten Reihenanordnung unmittelbaren Schatten auf die nächſtgelegenen Doppeltiſche werfen und daß auch der Verkehr an den Fenſtern behindert iſt, ſobald man die Tiſche an letztere ſtellt, es ſei denn, daß man den Seitengang außergewöhnlich breit hält. Man zieht deshalb in den meiſten Fällen vor, die Tiſchreihen mit den Mittellinien der Fenſterpfeiler zuſammenfallen zu laſſen und nutzt den zwiſchen der äußerſten Tiſchreihe und der nächſtgelegenen Stirnwand frei bleibenden breiteren Raum in der Weiſe aus, daß man entweder an der Stirnwand Vorrichtungen anbringt, die ſämtlichen Praktikanten zur gemeinſamen Benutzung dienen, oder daß man die äußerſte Tiſchreihe den vorgeſchritteneren Praktikanten, welche beſonderen Platz zur Aufſtellung gewiſſer Apparate uſw. benötigen, überweiſt.

194. Größe der Arbeitsplätze.

Für die Größe eines Arbeitsplatzes, d. i. für die einem Praktikanten zuzuweiſende Grundfläche des Laboratoriums, ſind verſchiedene Einflüſſe maßgebend.

α) Nach *Fröbel*'s Ermittelungen[225]) ſchwankt die einem Arbeitsplatze zu-

[225]) A. a. O.

Digitized by Google

kommende Tiſchlänge in den verſchiedenen Laboratorien zwiſchen 0,95 und 1,70 m; indes dürfte für Anfänger 1,00 m Tiſchlänge eine paſſende Abmeſſung ſein, und es ſcheint, daß man bei vorgerückteren Praktikanten, ſelbſt bei ſolchen, die ſelbſtändige Arbeiten ausführen, in der Regel mit 1,50 m Tiſchlänge auskommen kann. Unter Zugrundelegung dieſer beiden Maße nehmen 2 Vorgeſchrittenere ebenſoviel Tiſchlänge in Anſpruch, wie 3 Anfänger.

β) Auch die Breitenabmeſſung der Arbeitstiſche iſt eine ziemlich verſchiedene. Ein Teil dieſer Verſchiedenheit rührt daher, daß für die Reagentien uſw. an der Stelle, wo je 2 Tiſche zuſammenſtoßen, Aufſätze angebracht ſein müſſen, die entweder über die ganze Länge der Tiſche hinwegreichen oder nur einen verhältnismäßig geringeren Teil davon in Anſpruch nehmen; im erſteren Falle iſt die Tiſchbreite größer als im zweiten zu wählen.

Nach *Fröbel*'s Ermittelungen[225]) beträgt die Breite der Doppeltiſchreihen in den verſchiedenen Laboratorien 1,00 bis 1,80 m; doch genügen bei durchgehenden Reagentienaufſätzen in der Regel 1,50 m, bei kleineren Aufſätzen dieſer Art 1,20 m.

γ) Zwiſchen je 2 Doppeltiſchreihen muß ein für das Arbeiten und den Verkehr genügend breiter Zwiſchenraum vorhanden ſein. Man kann in dieſer Beziehung 1,40 m als geringſtes, 1,60 m als ein reichliches Mittelmaß annehmen; doch findet man auch noch größere Abmeſſungen.

Die Achſenweite je zweier Doppeltiſchreihen würde ſich, je nachdem man die kleineren oder die größeren Breitenabmeſſungen zugrunde legt, zu

$$^1/_2 \cdot 1{,}20 + 1{,}40 + {}^1/_2 \cdot 1{,}20 = 2{,}60\ ^{m},\ \text{bezw.}\ {}^1/_2 \cdot 1{,}50 + 1{,}60 + {}^1/_2 \cdot 1{,}50 = 3{,}10\ ^{m}$$

ergeben. Iſt der Arbeitsſaal durch Deckenlicht erhellt, ſo können dieſe Maße ohne weiteres eingehalten werden; bei ſeitlicher Fenſterbeleuchtung muß ſelbſtredend die Achſenweite der Fenſter mit in Rückſicht gezogen, bezw. entſprechend gewählt werden.

δ) Für die Größe eines Arbeitsplatzes (ohne Zwiſchengänge uſw.) erhält man, wenn einmal die als untere Grenzen bezeichneten Maße, das zweite Mal die als obere Grenzen bezeichneten Abmeſſungen in Rechnung gezogen werden,

$$1{,}00\,(^1/_2 \cdot 1{,}20 + {}^1/_2 \cdot 1{,}40) = 1{,}3\ ^{qm},\ \text{bezw.}\ 1{,}50\,(^1/_2 \cdot 1{,}60 + {}^1/_2 \cdot 1{,}50) = 2{,}325\ ^{qm}$$

Saalgrundfläche.

ε) Die Breite der zwiſchen den Tiſchgruppen gelegenen, zu den Fenſterwänden parallelen Gänge muß in Rückſicht auf den darin ſtattfindenden Verkehr und auf die Einrichtungsgegenſtände uſw., welche in dieſe Gänge zu ſtellen ſind, bezw. in dieſe hineinragen und an denen gearbeitet wird, bemeſſen werden. In die Seitengänge werden Abdampf- und Abzugseinrichtungen, Fenſtertiſche uſw. geſtellt; dieſe nehmen von der Gangbreite in der Regel nicht mehr als 60 cm in Anſpruch. Ferner ragen in dieſe Gänge die an den Stirnſeiten der Arbeitstiſche angebrachten Ausgußbecken auf etwa 15 cm hinein; nimmt man noch 1,30 m als freie Gangbreite an, ſo ergibt ſich für die Seitengänge eine Geſamtbreite von

$$0{,}60 + 1{,}30 + 0{,}15 = 2{,}05\ ^{m}.$$

Die Mittelgänge genügen in der Regel mit 1,20 m Breite, vorausgeſetzt, daß an den betreffenden Stirnſeiten der Arbeitstiſche keine Ausgußbecken angebracht werden. Sind indes ſolche vorhanden — und dies iſt zu empfehlen — ſo erhöht ſich die Breite des Mittelganges auf

$$0{,}15 + 1{,}20 + 0{,}15 = 1{,}50\ ^{m}.$$

Digitized by Google

ζ) Wählt man nun die durch Fig. 207 veranſchaulichte Anordnung von Arbeitstiſchen und die daſelbſt eingetragenen Abmeſſungen, ſo ergiebt ſich eine Geſamtbreite des Arbeitsſaales von

$$2{,}05 + 3{,}00 + 1{,}50 + 3{,}00 + 2{,}05 = 11{,}60\,^{m}.$$

Auf eine Doppeltiſchreihe entfällt der durch die beiden Fenſterachſen *M* und *N* begrenzte Flächenſtreifen, deſſen Breite gleich der Achſenentfernung der Doppeltiſchreihen, alſo gleich $3{,}10\,^{m}$ iſt; ſomit beträgt der Flächeninhalt dieſes Streifens $11{,}60 \times 3{,}10 = 35{,}96\,^{qm}$, und auf jeden der darin befindlichen 12 Arbeitsplätze entfällt eine Bodenfläche von $\frac{35{,}96}{12} = \sim 3\,^{qm}$. Dieſes Flächenmaß würde ſich vermindern, wenn man die unter β und γ angegebenen kleineren Abmeſſungen zugrunde legen wollte; es würde größer werden, wenn man für jeden Praktikanten eine Tiſchlänge von mehr als $1{,}00\,^{m}$ annehmen würde, und wenn man auch noch die ſehr breiten Gänge an den beiden Stirnwänden des Arbeitsſaales auf das Maß der Arbeitsplätze verteilen wollte.

Nach *Fröbel*'s Ermittelungen[226]) ſchwankt die auf einen Praktikanten entfallende Grundfläche in den verſchiedenen Laboratorien zwiſchen 2,42 und $11{,}48\,^{qm}$. Letzteres Maß ergiebt ſich nur dann, wenn man den vorgerückteren, mit größeren ſelbſtändigen Arbeiten beſchäftigten Praktikanten eine ſehr bedeutende Tiſchlänge ($3{,}00\,^{m}$ und darüber) zur Verfügung ſtellt; ſonſt kann man $5{,}5\,^{qm}$ für den Kopf ſchon als ein reichliches Flächenmaß anſehen.

η) Schließlich ſei noch bezüglich der lichten Höhe der Arbeitsſäle bemerkt, daß ſchon ihre bedeutende Breitenabmeſſung ein nicht zu geringes Höhenmaß — nicht unter $5{,}00\,^{m}$ — bedingt, daß aber auch in Rückſicht auf gute Tageserhellung und auf die zahlreichen Verſuche, durch welche die Luft ſtark verunreinigt wird, die lichte Höhe niemals kleiner als $5{,}00\,^{m}$ gewählt werden ſollte. Vorteilhafter iſt es, in dieſer Beziehung bis $5{,}50\,^{m}$ zu gehen, wiewohl noch größere Höhen nicht ausgeſchloſſen ſind und auch vorkommen.

195. Experimentiertiſch.

Auf die räumliche Geſtaltung der in Rede ſtehenden Arbeitsſäle hat bisweilen eine Einrichtung Einfluß ausgeübt, die in einigen wenigen Laboratorien getroffen worden iſt. Da nämlich die Erfahrung gelehrt hat, daß die Anfänger beim Beginn ihrer Übungen ſehr viele Zeit und Mühe zur Überwindung der erſten Experimentalſchwierigkeiten verwenden müſſen und daß infolgedeſſen ein raſcher Fortſchritt des größeren Teiles der Praktikanten kaum möglich iſt, ſo hat *v. Than* (im Univerſitätsinſtitut zu Budapeſt) im Hauptarbeitsſaal der Anfänger eine Art von Vorträgen mit Experimenten eingeführt, in denen den Praktikanten die Verſuche vorgezeigt werden und dabei auf alle Handgriffe uſw., die zum Gelingen der Verſuche notwendig ſind, aufmerkſam gemacht wird. Die Praktikanten wiederholen die betreffenden Verſuche ſofort. Eine ſolche Einrichtung erfordert, daß man den bezüglichen Experimentiertiſch in geeigneter Weiſe unterbringt.

Im eben erwähnten Budapeſter Laboratorium iſt deshalb, wie Fig. 204 zeigt, in der Mitte der ſüdlichen Fenſterwand ein apſidenartiger Vorbau angefügt worden, welcher durch zwei Fenſter gut beleuchtet wird. Darin iſt, auf einem etwa 30 cm hohen Podium, ein kleiner Experimentiertiſch aufgeſtellt; die Arbeitstiſche der Praktikanten ſind ohne Reagentienaufſätze ausgeführt, ſo daß man über dieſe hinweg nach dem Experimentierplatz ſehen kann.

Eine ähnliche Einrichtung iſt im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz getroffen worden, wo auch noch eine lotrecht verſchiebbare Schreibtafel angeordnet iſt. Verwandtes iſt im chemiſchen Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu München zu finden.

[226]) A. a. O.

Digitized by Google

Im chemiſchen Laboratorium des *Univerſity College* zu Liverpool iſt aus gleichen Gründen eine anderweitige Stellung der Praktikanten-Arbeitstiſche zur Ausführung gekommen. Wie Fig. 208[227]) zeigt, ſind ſie anſteigend nach 6 konzentriſchen Bogenlinien angeordnet worden, ſo daß jeder Praktikant von ſeinem Sitze aus nach dem Experimentiertiſch ſieht.

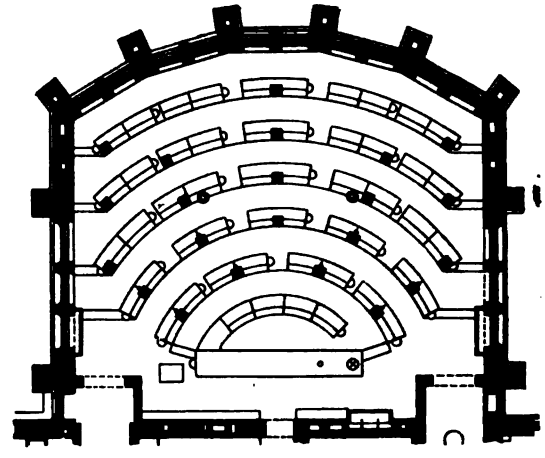
196. Seitliche Erhellung.

Ebenſo wichtig als die den beabſichtigten Zwecken entſprechende Raumgeſtaltung und -Bemeſſung der Hauptarbeitsſäle iſt ihre Erhellung. Die praktiſchen Arbeiten des angehenden Chemikers im Laboratorium bilden einen ungemein wichtigen, wenn nicht den wichtigſten Teil ſeines Studiums, und deshalb verdient die Beleuchtung ſeines Arbeitsplatzes die volle Aufmerkſamkeit.

Die Hauptlaboratorien werden meiſtens von der Seite her — durch Fenſter — erhellt, ſeltener von oben — mittels Deckenlicht.

Die große Tiefe dieſer Arbeitsräume (ſiehe Art. 195, unter ζ) bedingt, daß man, ſeitliche Beleuchtung vorausgeſetzt, an beiden Langſeiten Fenſter anordnet (Fig. 204 bis 207). Nur in einigen älteren Laboratorien (z. B. in den Inſtituten der Univerſitäten zu Heidelberg und Greifswald, in den früheren Inſtituten der Univerſität zu Berlin, der Akademie der Wiſſenſchaften zu München und der Techniſchen Hochſchule zu Aachen uſw.) wurden bloß an einer Langſeite Fenſter angebracht; allein ungeachtet aller Vorkehrungen, die man ſonſt noch traf (Fenſter in der zwei Arbeitsſäle trennenden Wand uſw.), war die Erhellung der von den Fenſtern weiter entfernten Arbeitstiſche eine ungenügende, ganz abgeſehen davon, daß auch die Raumausnutzung eine unvorteilhafte iſt.

Fig. 208.



Arbeitsraum im chemiſchen Inſtitut des *Univerſity College* zu Liverpool[227]).
1/200 w. Gr.

Über die gegenſeitige Lage der Fenſterachſen und der Tiſchreihen wurde bereits in Art. 194 (S. 259) das Erforderliche erörtert. Wo es angeht, ordne man im Plane die Hauptarbeitsſäle ſo an, daß die eine Fenſterwand nach Norden, die andere nach Süden gelegen iſt; alsdann braucht man nur an den Südfenſtern Vorhänge (Rouleaus uſw.) anzubringen. Da ſolche in chemiſchen Arbeitsſälen ungemein raſch zugrunde gehen, ſo iſt eine ſolche Anordnung ökonomiſch vorteilhaft.

In Rückſicht auf eine tunlichſt gute Beleuchtung der Arbeitsplätze und im Hinblick auf den Umſtand, daß in den Fenſtern ſelbſt bisweilen Abdampfeinrichtungen angebracht ſind, führe man dieſe bis nahe an die Decke. Man mache ſie aber auch ſo breit als möglich, weil dadurch gleichfalls die Erhellung begünſtigt wird; indes darf man die zwiſchenliegenden Fenſterpfeiler nicht zu ſchmal machen, weil darin meiſt Lüftungskanäle, wohl auch Abzugs- und Abdampfniſchen uſw., angebracht ſind, wodurch ohnedies eine Schwächung dieſer Pfeiler eintritt.

Die Brüſtungshöhe der Fenſter mache man niemals niedriger als die Höhe der Arbeitstiſche (ſiehe Art. 201, unter α).

Iſt infolge der Grundrißanlage bei dem einen oder anderen Hauptlabora-

[227]) Nach: ROBINS, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 30.

Digitized by Google

torium einſeitige Fenſterbeleuchtung nicht zu umgehen, ſo nehme man Deckenlicht zu Hilfe.

Dies iſt z. B. im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Aachen, ebenſo im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin geſchehen.

Nach *Froebel*'s Mitteilungen [228b]) ſind die Arbeitsſäle *Roscoe*'s am *Owen College* zu Mancheſter nicht durch beſondere Flachdecken, ſondern durch die ſichtbare Dachkonſtruktion nach oben abgeſchloſſen; die ſeitlichen Fenſter ſind in die Höhe gerückt und die unteren Zonen der Decken, bezw. Dachflächen verglaſt.

197. Erhellung mittels Deckenlicht.

Ausſchließliche Erhellung der Hauptlaboratorien mittels Deckenlicht iſt in einigen Inſtituten gleichfalls durchgeführt worden. Man hat lange Zeit gezögert, die Beleuchtung in ſolcher Weiſe zu bewirken, weil man das bei hohem Stande der Sonne ſtark blendende Licht und die Verdunkelung bei Schneefall fürchtete. Indes hat die Erfahrung gezeigt, daß dieſe Mißſtände, bei zweckmäßiger Anordnung und Konſtruktion des Deckenlichtes, auf ein ſehr geringes Maß herabgemindert, andererſeits aber weſentliche Vorteile erzielt werden können. Zu letzteren gehört:

α) vollſtändig ruhiges Licht, was für wiſſenſchaftliche Arbeiten von hohem Wert iſt;

β) man iſt bei der Stellung der Arbeitstiſche von der Lage der Fenſter völlig unabhängig, kann alſo den mit der Beleuchtung nicht zuſammenhängenden Bedürfniſſen ausreichend Genüge leiſten;

γ) man kann die Langwände der Arbeitsſäle für die Aufſtellung von Abzugs-, Abdampf- und Herdeinrichtungen, von Schränken, Fachgeſtellen uſw. nach Belieben ausnutzen;

δ) man kann alle kleineren Arbeitsräume, welche zum Hauptarbeitsſaal tunlichſt bequem gelegen ſein ſollen (Wagezimmer, Vorratskammer uſw.), in geſchickter Weiſe um den letzteren herum gruppieren.

In einigen wenigen Fällen (z. B. im Laboratorium des *Univerſity College* zu London) hat man nur am Dachſaum eine breite Deckenlichtzone angeordnet; dagegen wurde z. B. im Laboratorium der Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin der größte Teil der Deckenfläche aus Mouſſelinglas hergeſtellt; die Wandflächen übergehen in dieſe mittels weit ausladender Vouten, und in etwa 8,00 m Abſtand darüber ſind ſägeförmig geſtaltete, völlig verglaſte Dächer angebracht.

Schließlich wäre noch zu bemerken, daß man Seitenlicht nicht ganz entbehren kann. Obwohl für Flüſſigkeiten in offenen Gefäßen aus undurchſichtigem Stoffe die Farbenbeſtimmung bei Erhellung durch Deckenlicht ſchärfer als bei ſeitlicher Beleuchtung geſchehen kann, verhält ſich dies gerade umgekehrt bei in Glasgefäßen befindlichen Flüſſigkeiten von zarter Färbung. Deshalb ſollte mindeſtens ein ſeitliches Fenſter ſtets vorhanden ſein.

198. Künſtliche Erhellung.

Vielfach wird auch während der Stunden der Dunkelheit in den Laboratorien gearbeitet. Bezüglich der erforderlichen Erhellung ſind Raumbeleuchtung und Beleuchtung der Arbeitsplätze auseinander zu halten.

Für erſtere wurde früher nur Leuchtgas verwendet, und es geſchieht dies wohl auch gegenwärtig noch in den meiſten Fällen; Deckenlampen, ſowie ſeitliche Arme, die an Wänden, Säulen uſw. in geeigneter Weiſe angebracht werden, erhellen alsdann den Saal. In den neueren Laboratorien kommt in dieſem Falle faſt ausſchließlich *Auer*'ſches Gasglühlicht zur Verwendung [229]). Gegenwärtig kommt auch elektriſches Licht (hauptſächlich Bogenlicht) für dieſen Zweck in Anwendung. Mehrfach ſind beide Beleuchtungsarten zugleich eingeführt.

[228b]) A. a. O.

[229]) Siehe hierüber: PRAUSSNITZ, W. Unterſuchungen über künſtliche Beleuchtung mit Auerlicht. II. Ueber die Beleuchtung von Laboratorien. Journal f. Gasb. u. Wass. 1899, S. 196.

Digitized by Google

Für das Arbeiten genügt die Raumerhellung allein nicht; vielmehr muß jeder Arbeitstiſch ſeine beſondere Beleuchtungsgasflamme, bezw. Glühlichtlampe erhalten. Dieſe wird in der Regel (in einer Höhe von etwa 80 cm über der Tiſchplatte) am Reagentienaufſatz angebracht; doch hat man bisweilen (z. B. im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin) auch Standleuchter auf der Tiſchplatte befeſtigt.

2) Wichtigere Einrichtungsgegenſtände.

199. Ausrüſtung der Hauptarbeitsräume.

Manche Laboratorien der Neuzeit ſind in ihrer Ausrüſtung mit Einrichtungsgegenſtänden, Apparaten uſw. ungemein reich ausgeſtattet worden; andere hingegen haben eine ſehr einfache Einrichtung erhalten. Erſteren hat man vielfach, zum Teile wohl nicht ohne einige Berechtigung, den Vorwurf gemacht, daß ſie zu viele Bequemlichkeiten bieten und demnach die jungen Chemiker bei ihrem ſpäteren Übertritt in die meiſt einfacher gehaltenen Laboratorien der Fabriken, Hütten uſw. in manchen Dingen ſich ſchwer zu helfen wiſſen. Andererſeits iſt aber nicht zu vergeſſen, daß neuere und vollkommenere Einrichtungen den Zweck haben, teils die für die chemiſchen Arbeiten erforderliche Zeit abzukürzen, teils den Betrieb des ganzen Inſtituts billiger zu geſtalten, und daß ferner die Laboratorien der Hochſchulen Muſteranſtalten ſein müſſen, welche möglichſt viele als zweckmäßig anerkannte allgemeine Apparate zu enthalten haben.

Um dieſen verſchiedenen Geſichtspunkten Rechnung zu tragen, empfiehlt *Landolt*, das große qualitative oder Anfängerlaboratorium in einfacher Weiſe auszuſtatten und die vollkommeneren Vorrichtungen erſt im quantitativen, namentlich aber im organiſchen Arbeitsſaal hinzutreten zu laſſen [230]).

Die wichtigſten Einrichtungsgegenſtände der Hauptarbeitsſäle bilden die Arbeitstiſche der Praktikanten und nächſt dieſen die verſchiedenen Abzugs- und Abdampfeinrichtungen; ferner fehlen Spülvorrichtungen und Trockenſchränke, ſowie Fachgeſtelle und Schränke für ſolche Chemikalien, welche an den Arbeitstiſchen der Praktikanten ſeltener gebraucht werden, niemals. Meiſt ſind auch Luftpumpen vorhanden, und Gebläſetiſche zum Glühen von Niederſchlägen, ſowie zur Ausführung von Glasbläſerarbeiten ſind gleichfalls nicht ſelten zu finden.

Ein Bild für die Geſamtausrüſtung eines großen chemiſchen Arbeitsſaales gibt das „Laboratorium I“ im neuen chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München, wovon in Fig. 205 der Grundriß gegeben wurde und nebenſtehend in Fig. 209 [231]) zwei Schnitte aufgenommen ſind. Wenig nachahmenswert iſt die Stellung der die Decke des Erdgeſchoſſes tragenden Säulen inmitten der Gänge, welche ſtets frei bleiben ſollten.

200. Arbeitstiſche.

Bezüglich der Abmeſſungen und der Geſtaltung der Arbeitstiſche laſſen ſich beſtimmte und allgemein gültige Regeln nicht aufſtellen, weil die perſönliche Auffaſſung des betreffenden Laboratoriumsvorſtandes in zu hohem Maße ausſchlaggebend iſt. Es wird ſich demnach im folgenden hauptſächlich nur um eine Zuſammenſtellung des Vorhandenen und der bezüglichen Erfahrungen handeln können.

α) Von den ungemein verſchiedenen Längen- und Breitenabmeſſungen der Arbeitstiſche war bereits in Art. 195 (unter α und β) die Rede; dem dort Geſagten wäre hier nur hinzuzufügen, daß die nutzbare Tiefe eines ſolchen Tiſches zwiſchen 50 und 75 cm ſchwankt, daß indes im Durchſchnitt eine freie Tiefe (d. i. abzüglich des Reagentienaufſatzes uſw.) von 60 bis 65 cm als geeignetes Maß angeſehen werden kann.

---

[230]) Siehe: Die chemiſchen Laboratorien der königlichen rheiniſch-weſtfäliſchen techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879.

[231]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Baukde. 1880, Bl. 4.

Digitized by Google

Bei Bemeſſung der Tiſchhöhe iſt zu berückſichtigen, daß an den Tiſchen zumeiſt ſtehend gearbeitet wird. Infolgedeſſen wird es ſich empfehlen, mit der Höhe nicht unter 0,95 m herabzugehen; man findet indes noch größere Höhen — bis zu 1,02 m.

Die Tiſche werden meiſt auf den Fußboden des Arbeitsſaales geſtellt; doch wurden ſie in einzelnen Fällen, ſo z. B. im I. chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Berlin, auf einen Zementeſtrich geſetzt, deſſen Oberfläche etwa $1^1/_2$ cm höher als der übrige Fußboden gelegen iſt; dadurch ſoll vermieden werden, daß Flüſſigkeiten unter den Tiſch fließen.

β) Die Arbeitstiſche werden am beſten aus Eichenholz hergeſtellt; insbeſondere empfiehlt ſich dieſes Material für die Tiſchplatte, welche man vor dem Gebrauche

Fig. 209.

Vom chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München[221]).

mit heißem Leinöl überſtreicht. Nur ſolche Tiſche, welche der Zerſtörung durch Feuchtigkeit in beſonders hohem Maße ausgeſetzt ſind, erhalten Schieferplatten.

Im Laboratorium der Univerſität zu Berlin ſind die Arbeitstiſche aus Kienholz mit eichener Platte hergeſtellt.

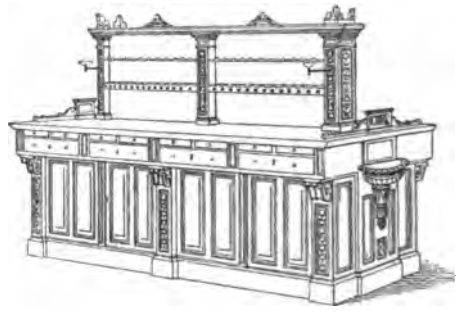
Im neuen Laboratorium zu Gießen ſind die aus Tannenholz hergeſtellten Tiſchplatten mit einer 1 mm dicken Bleiplatte belegt. Die Tiſchplatte erhält vorn und an den Seiten eine niedrige Leiſte, mittels deren die über ſie hinweggehende Bleiplatte befeſtigt wird; dadurch kann nach vorn und nach den Seiten nichts von den Tiſchen abfließen. Die Reinigung der Platten geſchieht vorwiegend durch Abſchwemmen; in der Mitte eines jeden Doppeltiſches (unter dem Reagentienaufſatz) iſt eine Rinne mit Gefälle nach dem an der nächſtgelegenen Stirnſeite angebrachten Ausgußbecken angeordnet.

Im Tiſchunterſatz werden hauptſächlich Schubladen und Schränke mit Türen und Einlegeböden zur Aufbewahrung von Geräten, Materialien uſw. angeordnet

Digitized by Google

(Fig. 210[232]); eine der Schubladen laſſe man durch die ganze Tiefe, bezw. Länge des Tiſches hindurchreichen, um darin längere Glasröhren aufbewahren zu können. Es iſt ferner zweckmäßig, an der Vorderſeite die Tiſchplatte und die unmittelbar darunter gelegenen Schubladen vor dem übrigen Teil des Tiſchunterſatzes um 10 bis 12 cm vorſpringen zu laſſen, damit der Praktikant bequemer an den Tiſch herantreten kann. Alle Schubladen und Schränke müſſen verſchließbar ſein, und es wird einer Einrichtung, bei der man durch einen einzigen Verſchluß alle Teile des Tiſchunterſatzes unzugänglich machen kann, der Vorzug zu geben ſein.

Fig. 210.



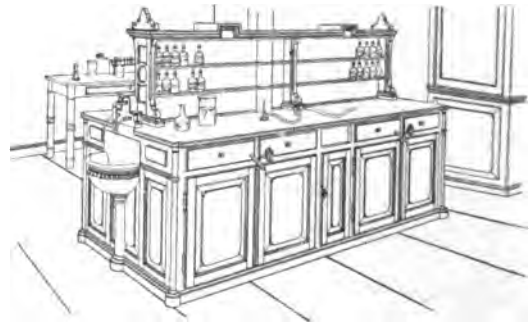
Arbeitstiſche im früheren chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Berlin[232]).

Im Leipziger Laboratorium hat jeder Arbeitsplatz unterhalb der Tiſchplatte zwei Schubladen und unter dieſen einen durch zwei Türen verſchließbaren Schrank (Fig. 211[233]). Dieſe beiden Türen und die beiden Schubladen beſitzen einen einfachen Verſchluß mittels eines T-förmigen Meſſingſtückes, welches, ſobald es um etwa 30 Grad gedreht wird, mit zweien ſeiner Arme die Schubladen und mit dem dritten Arm die Schlagleiſte der beiden Türflügel feſthält. Durch Einhängen eines Schlößchens in zwei Öſen, wovon eine an der einen Schublade und die andere am Meſſingſtück ſitzt, iſt alles auf einmal zu ſchließen.

Da es unzuläſſig iſt, in die Ausgußbecken gebrauchte Filterpapiere, Streichhölzer, ſtarke Niederſchläge und andere feſte Auswurfſtoffe zu verbringen, ſo hat man hier und da im Tiſchunterſatz einen Behälter zur Aufnahme jener Stoffe angebracht.

Wie aus Fig. 211 erſichtlich iſt, iſt in den Leipziger Arbeitstiſchen zwiſchen je zwei Arbeitsplätzen ein mittels ſchmaler Tür verſchließbarer Behälter angeordnet; darin ſteht ein irdener Topf zur Aufnahme der Auswurfſtoffe. Über der Tür, zwiſchen den beiderſeitigen Schubladen, befindet ſich eine Öffnung, hinter welcher und unterhalb deren die Einrichtung ſo getroffen iſt, daß alles Hineingeworfene in den Topf fällt.

Fig. 211.



Arbeitstiſche im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Leipzig[233]).

Im neuen Gießener Laboratorium gleiten die fraglichen Abwurfſtoffe in der Mitte eines Doppeltiſches auf einer mit Bleiplatte belegten ſchiefen Ebene in einen gleichfalls mit Blei ausgefütterten Kaſten, der wie eine Schublade herausgezogen werden kann.

γ) In den allermeiſten Laboratorien werden an der Stelle, wo je zwei Arbeitstiſche mit den Rückwänden aneinander ſtoßen, Aufſätze errichtet, in denen die am häufigſten gebrauchten Reagentien, in Flaſchen gefüllt, aufbewahrt werden. Die Tiefe dieſer Aufſätze ſchwankt zwiſchen 20 und 48 cm; doch wird das Maß von 25 bis 30 cm in der Regel zweckentſprechend ſein. Ungemein verſchieden ſind Länge und Höhe dieſer Aufſätze; die bezüglichen Abmeſſungen ſind dort am geringſten, wo

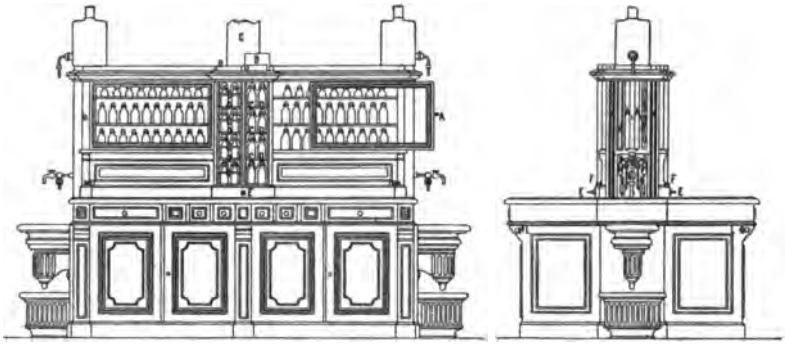
[232]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.
[233]) Fakſ.-Repr. nach: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 46.

Digitized by Google

von ſeiten des Laboratoriumsvorſtandes auf möglichſt freie Überſicht über die Arbeitsplätze der Praktikanten großer Wert gelegt wird.

Die beiden in Fig. 210 u. 211 dargeſtellten Arbeitstiſche haben Reagentienaufſätze, welche faſt über die ganze Tiſchlänge hinwegreichen, ebenſo die durch Fig. 213[235]) veranſchaulichten Tiſche des Anfängerlaboratoriums an der Univerſität zu Wien. Im organiſchen Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Berlin ſind bloß kurze Aufſätze vorhanden. Auch jene im Laboratorium

Fig. 212.

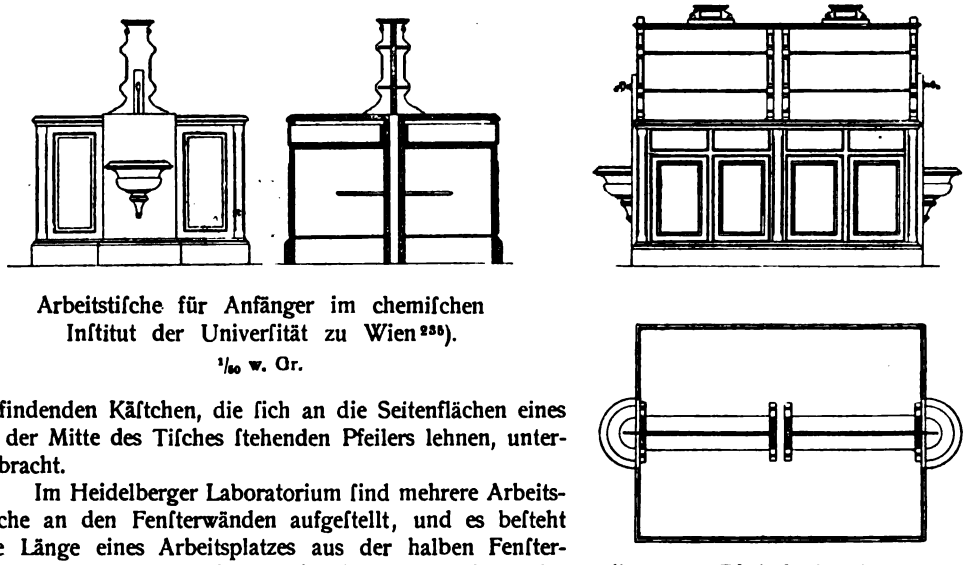


Arbeitstiſche im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz[234]).

der Landwirtſchaftlichen Hochſchule daſelbſt haben eine verhältnismäßig nur geringe Länge; in letzterem ſteht auf jedem für je 4 Praktikanten beſtimmten Arbeitstiſch ein bloß 80 cm langer Aufſatz (20 cm tief und 50 cm hoch), worin ſich für je 2 Arbeitsplätze 26 Flaſchen mit Reagentien befinden.

Die Arbeitstiſche des Budapeſter Univerſitätslaboratoriums (Fig. 204) ſind ohne die gewöhnlichen Reagentienaufſätze konſtruiert; die Reagenzflaſchen ſind in kleinen über den Tiſchen ſich

Fig. 213.



Arbeitstiſche für Anfänger im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Wien[235]).
1/80 w. Gr.

befindenden Käſtchen, die ſich an die Seitenflächen eines in der Mitte des Tiſches ſtehenden Pfeilers lehnen, untergebracht.

Im Heidelberger Laboratorium ſind mehrere Arbeitstiſche an den Fenſterwänden aufgeſtellt, und es beſteht die Länge eines Arbeitsplatzes aus der halben Fenſter- und der halben Pfeilerbreite; der Reagentienaufſatz nimmt die ganze Pfeilerbreite ein, iſt in der Mitte abgeteilt, mit an Gegengewichten hängenden Schiebefenſtern verſehen und für 2 Praktikanten beſtimmt[236])

[234]) Nach: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. Taf. V.

[235]) Fakſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

[236]) Siehe die Darſtellung dieſer Arbeitstiſche in: Lang, H. Das chemiſche Laboratorium an der Univerſität zu Heidelberg. Carlsruhe 1858. Taf. IV.

Digitized by Google

Bei Arbeitstiſchen, die in den Fenſterniſchen aufgeſtellt ſind, ſetzt man die Reagentienaufſätze am beſten in die Leibungen dieſer Niſchen.

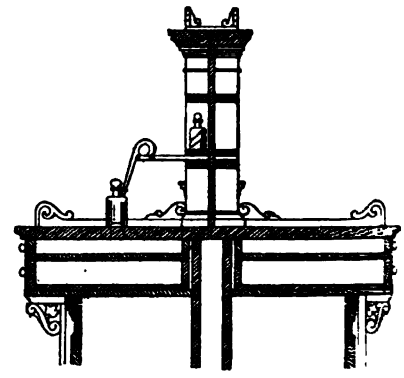
Die Reagentienaufſätze ſind zum Teile offene Fachgeſtelle (Fig. 210, 211, u. 213[235]), zum Teile als verſchließbare Schränkchen (Fig. 212[234]) ausgeführt worden. Letztere haben den Vorteil, daß den Praktikanten die Reinheit ihrer Reagentien geſichert iſt, ſobald man dafür ſorgt, daß die mit Salzſäure, Salpeterſäure, Ammoniak, Schwefelammonium uſw. gefüllten Flaſchen darin nicht aufbewahrt werden; letztere Flüſſigkeiten müſſen ſtets frei aufgeſtellt werden, weil ſonſt durch die aus ihnen ſich entwickelnden Dämpfe die übrigen im Schränkchen befindlichen Reagentien verunreinigen.

In den meiſten Laboratorien ſind die Reagentienaufſätze als offene Fachgeſtelle konſtruiert worden.

Wo ſchrankartige Reagentienaufſätze zur Anwendung gekommen ſind, iſt der Verſchluß durch Glastüren (organiſches Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Berlin) oder beſſer durch Glasſchieber, ſeltener durch Rolljalouſien (Univerſitätslaboratorium zu Budapeſt) bewirkt; ſelbſt für die offenſtehenden Flaſchen mit Salzſäure uſw. hat man, um Mißbrauch zu verhüten, in vereinzelten Fällen eine Art Verſchluß angebracht.

Bei den Arbeitstiſchen des Grazer Univerſitätslaboratoriums (Fig. 212) ſind die Reagentienaufſätze als verſchließbare Schränkchen konſtruiert. Der in einer Nut auf Rollen laufende, verglaſte Schieber wird, wenn die Reagentien benutzt werden ſollen, ſeitlich herausgezogen und durch den Spalt *A* hinter dem Schränkchen eingeſchoben. Im mittleren Teile des Aufſatzes ſind die mit Salzſäure uſw. gefüllten Flaſchen auf kleinen Konſolen aus glaſiertem Ton aufgeſtellt; die Sproſſen *C* des Schiebers *B* hindern das Herausnehmen dieſer Flaſchen. Um letztere wegnehmen zu können, hebt man den Schieber *B* in die Höhe, bis die Sproſſen *C* mit den Konſolen *D* in eine Ebene fallen. In Fig. 212 iſt das Fach links geſchloſſen, jenes rechts geöffnet. Wenn das Fenſter vor dem Schränkchen eingeſchoben iſt, ſo fixiert ein am Fenſterrahmen befeſtigter Stift den Schieber *B*; ſomit genügt ein einziger Verſchluß, um ſämtliche Reagentien vor Unberufenen zu bewahren.

Fig. 214.



Reagentienaufſatz zum Arbeitstiſch in Fig. 213[237]). 1/50 w. Gr.

Der Boden der Reagentienaufſätze im früheren Berliner Univerſitätslaboratorium (Fig. 210) war an beiden Seiten mit einer Reihe von Löchern verſehen, um Retortenhalter uſw. an jeder beliebigen Stelle einſchieben zu können. (Schon im alten *Liebig*'ſchen Laboratorium zu Gießen war eine ſolche Einrichtung zum Einſchieben von Trichterhaltern vorhanden.)

δ) An Rohrzuleitungen muß jeder Arbeitstiſch mindeſtens eine ſolche für Waſſer und eine zweite für Heizgas erhalten; indes hat man in den verſchiedenen Laboratorien die Zahl der Zuleitungen weſentlich vermehrt. Insbeſondere wurden die Tiſche auch mit Schlauchanſätzen für Preßluft und für verdünnte Luft verſehen.

Für Heizgas bringt man in der Regel zwei Schlauchanſätze unmittelbar über der Tiſchplatte an; um das Abziehen der Gummiſchläuche (infolge von Unvorſichtigkeit uſw.) tunlichſt zu verhüten, ordne man dieſe, ſowie auch die Schlauchanſätze für verdünnte und Preßluft, in der Tiſchmitte, namentlich am Reagentienaufſatz, an.

In neuerer Zeit werden an einzelnen Arbeitstiſchen auch Anſchlüſſe für kleine Elektromotoren angebracht.

[237]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

Digitized by Google

Im Neubau des I. chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Berlin haben jeder Doppelarbeitstiſch und jeder allgemeine Arbeitstiſch für einen Elektromotor von $^1/_8$ Pferdeſtärke.

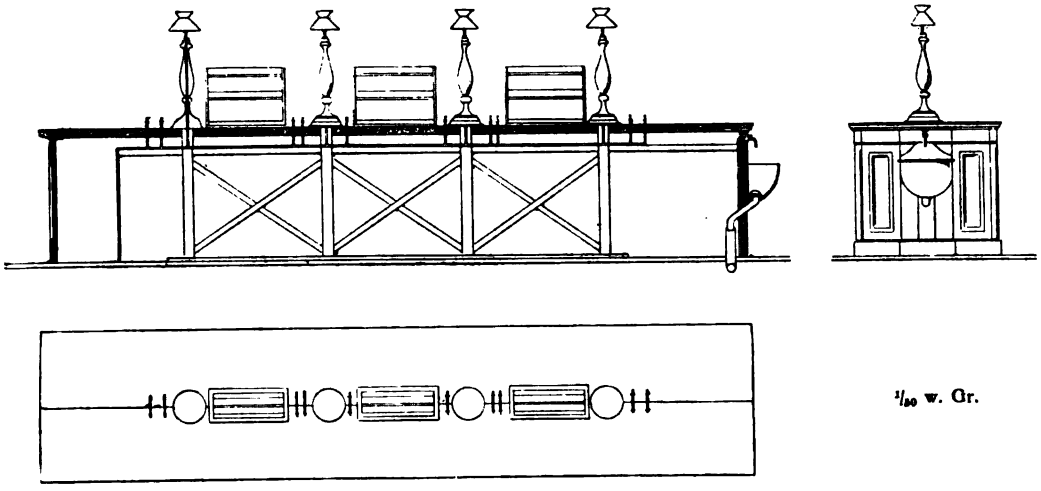
Bezüglich der an den Tiſchen anzubringenden Beleuchtungsflammen wurde bereits in Art. 199 (S. 203) das Erforderliche geſagt (ſiehe Fig. 210 [S. 267] u. Fig. 215[238]).

Alle den Tiſchen angehörigen Rohr-Zu- und -Ableitungen müſſen ſo untergebracht werden, daß man jederzeit dazu gelangen kann.

Im früheren Univerſitätslaboratorium zu Berlin war zwiſchen den Rückflächen der Arbeitstiſche, mit denen ſie gegeneinander geſtellt wurden, ſo viel freier Raum gelaſſen, daß daſelbſt die Gas-, Waſſer-Zu- und -Abflußrohre verlegt werden konnten. Die Platte und der darauf ſtehende Reagentienaufſatz überdeckten dieſen Zwiſchenraum (Fig. 210).

In den Laboratorien der Landwirtſchaftlichen Hochſchule und der Bergakademie zu Berlin ſind in ähnlicher Weiſe die beiden Hälften eines Doppeltiſches gegen ein auf den Fußboden feſt geſchraubtes hölzernes Lattengeſtell geſchoben, an welchem alle Rohrleitungen befeſtigt wurden (Fig. 215).

Fig. 215.



$^1/_{50}$ w. Gr.

Arbeitstiſche im quantitativen Laboratorium des chemiſchen Inſtituts der Bergakademie zu Berlin[238]).

In den Laboratorien der Akademie der Wiſſenſchaften zu München erhebt ſich über jeder Tiſchplatte ein eiſernes Geſtell, an welchem die fraglichen Rohrleitungen befeſtigt ſind, die aber auch die Reagentienaufſätze tragen.

ε) Für Ausguß- und Spülzwecke werden meiſtens an einer, beſſer an beiden Stirnflächen jeder Gruppe von Arbeitstiſchen Ausgußbecken angebracht; nur in den engliſchen und in einzelnen kontinentalen Laboratorien befinden ſich dieſe auch in der Mitte der Tiſchplatten. Im Grundriß ſind letztere kreisförmig, erſtere im allgemeinen halbkreisförmig geſtaltet; in beiden Fällen genügt ein Kreisdurchmeſſer von 35 bis 40 cm, wiewohl noch größere Becken vorkommen.

Ausgußbecken in den Tiſchplatten ſelbſt anzubringen, dürfte ſich nur dann empfehlen, wenn bloß an einer Schmalſeite der betreffenden Tiſchgruppe ein Ausgußbecken angeordnet iſt, wie z. B. im Laboratorium für Vorgerücktere der Univerſität Wien (Fig. 216[239]), oder wenn die Tiſchgruppe aus einer großen Zahl von Arbeitsplätzen beſteht, einzelne Praktikanten daher nach den an den Stirnſeiten angebrachten Ausgußbecken ſehr weite Wege zu machen hätten (Fig. 217[240]).

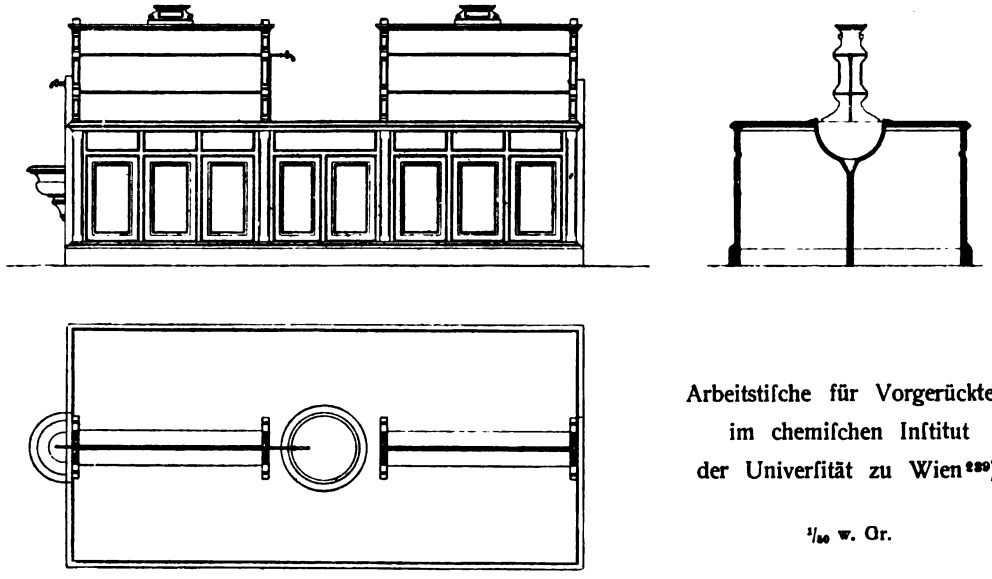
[238]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12a.

[239]) Fakſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

[240]) Nach: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 36.

Digitized by Google

Fig. 216.



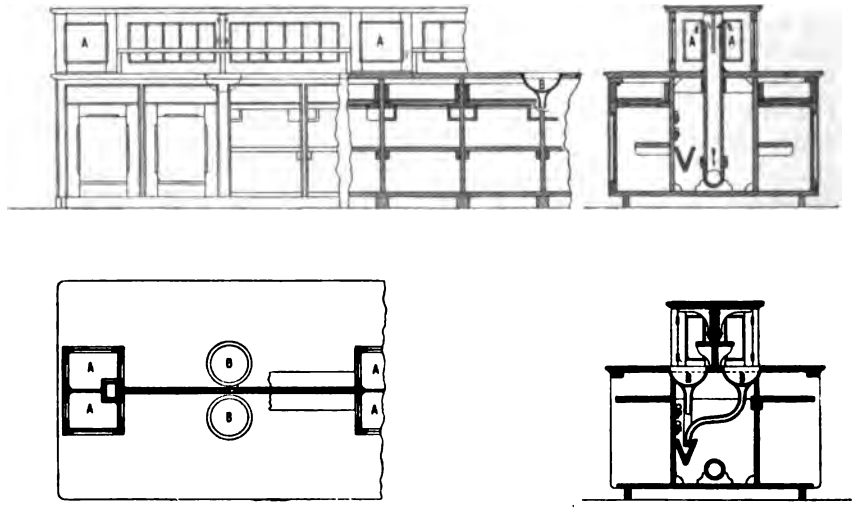
Arbeitstiſche für Vorgerücktere im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Wien[239]).

1/50 w. Gr.

Jedes Ausgußbecken muß ſelbſtredend mit einer Ableitung und dieſe wieder mit einem geeigneten Geruchverſchluß verſehen ſein. Letzterer ſoll eine tunlichſt große Menge Waſſer aufnehmen, damit etwa ausgegoſſene, allzu konzentrierte Säuren uſw. zunächſt durch dieſes Waſſer verdünnt werden und erſt in ſolchem Zuſtande in die metallenen Ableitungsrohre gelangen, letztere alſo nicht ſo ſtark angegriffen werden.

Am reinlichſten ſind ſolche Ausgußbecken, die ganz aus Porzellan hergeſtellt ſind; zum mindeſten verwende man einen Einſatz aus Porzellan, während das äußere Becken aus gebranntem Ton, aus Gußeiſen uſw. beſtehen kann.

Fig. 217.



Arbeitstiſche im Laboratorium der *Mancheſter Grammar School*[240]).

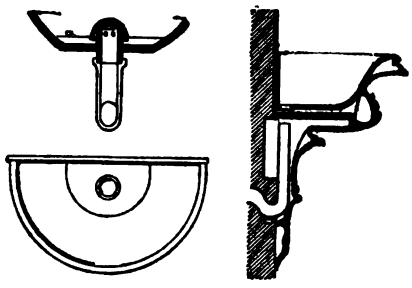
1/50 w. Gr.

Digitized by Google

Die Ausgußbecken im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin (Fig. 218[241]) beſtehen aus Porzellan und ſind in der Königl. Porzellanmanufaktur daſelbſt eigens angefertigt, und zwar mit Waſſerverſchluß, welcher durch das Aufſetzen eines glockenförmigen Deckels auf das mit Abflußlöchern verſehene Ableitungsrohr erreicht wird. Die gewählte Geſtalt des Beckens macht, ungeachtet des vorhandenen ſtarken Waſſerdruckes, das Spritzen des Waſſers unmöglich.

Im Budapeſter Univerſitätslaboratorium beſtehen die Ausgußbecken aus einem äußeren Tongefäße, in welchem ein leicht herauszunehmender Porzellantrichter von 60 Grad eingefügt iſt; am unteren Teile des Tongefäßes befindet ſich gleichfalls ein leicht abnehmbares Sieb aus gebranntem Ton und unter dieſem der Geruchverſchluß, welcher etwa 2 kg Waſſer enthält.

Fig. 218[241]). Fig. 219[242]).



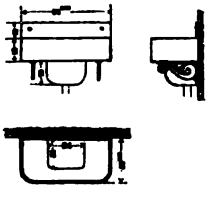
Ausgußbecken.
1/15 w. Gr.

Die Ausgußbecken der in Fig. 210 dargeſtellten Arbeitstiſche des früheren Berliner Univerſitätslaboratoriums beſtand aus einem äußeren Becken von Gußeiſen, in welchem oben das eigentliche Porzellanausgußbecken (Fig. 219[242]) mit Abflußöffnung lag. Unter dieſem befand ſich eine durchbohrte Schieferplatte, welche alle feſten Teile, die das Verſtopfen des Abflußrohres bewirken könnten, zurückhielt. Unter der Platte war ein Waſſerſack angeordnet, der die Verdünnung eingegoſſener Säuren ermöglichte; das gußeiſerne Becken war innen mit Blei ausgefüttert.

Im Leipziger Laboratorium liegt in einem äußeren Zementbecken loſe ein leicht abhebbares Porzellanſiebbecken mit ziemlich hoch hinauf ragender Rückwand (Fig. 211). Das Zementbecken iſt innen mit ſtarkem Blei ausgefüttert und an der tiefſten Stelle ein bleiernes Abflußrohr ſo eingelötet, daß es noch 8 cm in das Becken hineinragt; ſonach wird von der abfließenden Flüſſigkeit ſtets ein Teil (von 8 cm Höhe) im Bleigefäße ſtehen bleiben; durch dieſe Einrichtung iſt die zum Verdünnen von ausgegoſſener Salpeterſäure uſw. notwendige Waſſermenge hergeſtellt.

Das nach *Liebermann*'s Angaben im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg ausgeführte Ausgußbecken iſt in Fig. 220[243]) veranſchaulicht. Es hat im Grundriß eine nahezu rechteckige Form, iſt 60 cm lang, 30 cm breit, 15 cm tief und hat eine Wandſtärke von 1,5 cm. Im mittleren Teile ſeines Bodens iſt eine abgerundete Vertiefung von 24 cm Länge, 20 cm Breite und 16 cm Tiefe angeordnet, welche das Umherſpritzen des aus den darüber angebrachten Waſſerhähnen ausfließenden Waſſers zu verhüten hat und aus der die Abflußröhre ausmündet. Rings um dieſe Vertiefung iſt an drei Seiten ein ebener Flächenſtreifen vorhanden, auf den man ſolche zu reinigende Glasgefäße aufſtellen kann, an denen ſich die darin enthaltenen Flüſſigkeiten nicht feſtſetzen ſollen; man verſchließt alsdann die Abflußröhre durch einen Stöpſel und füllt das Becken bis nahe an den Rand mit Waſſer, ſo daß die Gefäße vollſtändig im Waſſer ſtehen.

Fig. 220.



Ausgußbecken an den Arbeitstiſchen im chemiſchen Inſtitut der Techn. Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg[243]).
1/30 w. Gr.

Das Becken beſitzt eine 10 cm hohe Rückwand, mit der es an der Schmalſeite des Arbeitstiſches feſtgeſchraubt iſt; überdies wird es von zwei Trageiſen getragen, welche gleichfalls am Tiſchunterſatz mittels Schrauben befeſtigt ſind. Schmale Filzſtreifen, die zwiſchen Trageiſen und Becken gelegt ſind, führen dazu, daß ſich beide innig berühren[243]).

Über jedem Ausgußbecken muß mindeſtens ein Waſſerzapfhahn angebracht werden; beſſer iſt es, doppelte Zapfhähne anzuwenden; im Laboratorium der Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin ſind ſogar dreifache Zapfhähne vorhanden, ſo daß gleichzeitig nicht nur Waſſer entnommen und geſpült, ſondern auch ſolche Apparate mittels angeſetzten Gummiſchlauches verſorgt werden können, welche ſtändigen Waſſerzufluß erfordern.

In vereinzelten Fällen (z. B. im Laboratorium der Akademie der Wiſſen-

[241]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12a.
[242]) Fakſ.-Repr. nach ebendaſ., 1867, Bl. 61.
[243]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 1.

Digitized by Google

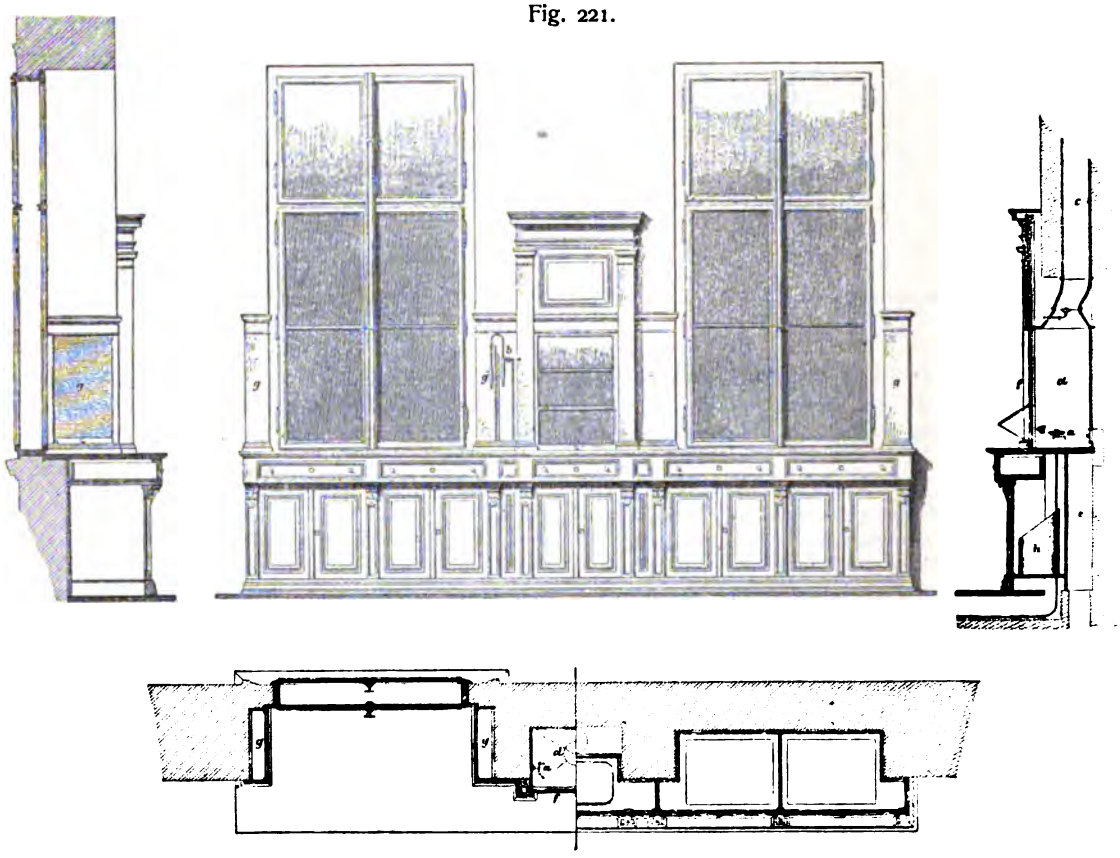
ſchaften zu München) befinden ſich die Ausgußbecken, um das Beſpritzen der Arbeitstiſche zu vermeiden, an den Fenſterpfeilern.

In dem eben genannten Inſtitut beſtehen ſie aus mit Waſſerverſchluß verſehenen Bottichen von Eichenholz, 30 cm hoch, unten 64 cm lang und 38 cm breit, oben 60 cm lang und 35 cm breit.

Außer der mit den Ausgußbecken verbundenen Ableitung iſt bisweilen auch noch für den Abfluß aus den etwa vorhandenen Kühlröhren, konſtanten Waſſerbädern uſw. Sorge zu tragen.

An der Grenzlinie der mit den Rücken aneinander ſtoßenden Arbeitstiſche des organiſchen Laboratoriums der Akademie der Wiſſenſchaften zu München iſt zu dieſem Ende eine 10 cm breite und tiefe bleierne Rinne angeordnet, über welcher die Gas- und Waſſerleitung an dem vorhin ſchon

Fig. 221.



Arbeitstiſche im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt[244]).

1/50 w. Gr.

erwähnten eiſernen Gerüſt frei angebracht ſind; zum Ausgießen von unreinen Flüſſigkeiten oder zum Spülen darf dieſe Rinne nicht verwendet werden. Im unorganiſchen Laboratorium desſelben Inſtituts wurden, da die Erfahrung gelehrt hat, daß die für organiſche Arbeiten ſich trefflich eignenden Rinnentiſche die Anfänger zu unſauberen Arbeiten verleiten, auf jedem Arbeitsplatze in der Tiſchplatte ein kleines Loch ausgebohrt, in dem ſich eine Meſſinghülſe befindet, die mit einem bis in den Keller führenden, dünnen Bleirohr in Verbindung ſteht; dieſe Einrichtung dient ſowohl zum Abfluß von Waſſer für konſtante Waſſerbäder und Kühler, als auch als Abflußrohr für kleine gläſerne Waſſerluftpumpen, welche mittels eines Kautſchukſtopfens in der Öffnung befeſtigt werden (ſiehe unter ζ).

ζ) Schließlich ſind noch einige Einrichtungen zu erwähnen, welche in vereinzelten Fällen zur Ausführung gekommen ſind.

[244]) Fakſ.-Repr. nach: THAN, C. v. Das chemiſche Laboratorium der k. ung. Univerſität in Peſt. Wien 1872. Taf. V.

Digitized by Google

Im alten chemiſchen Laboratorium der Univerſität zu Berlin gehörten zu den Arbeitstiſchen Schemel von Eichenholz, ſchwer und ſolide mit feſtem und vollem Sitzbrett hergeſtellt; ſie dienten, da an den Tiſchen ſtehend gearbeitet wird, weniger zum Sitzen als zum Daraufſtehen, um hoch gelegene Flaſchen uſw. herunterlangen zu können.

Da man faſt allſeitig die Erfahrung gemacht hat, daß die Praktikanten (insbeſondere die Anfänger) die an den Fenſtern und Wänden angebrachten Abzugs- und Abdampfeinrichtungen häufig nicht benutzen, ſobald ihr Arbeitsplatz einigermaßen davon entfernt liegt, auch wenn dies im Intereſſe der Reinheit der Saalluft

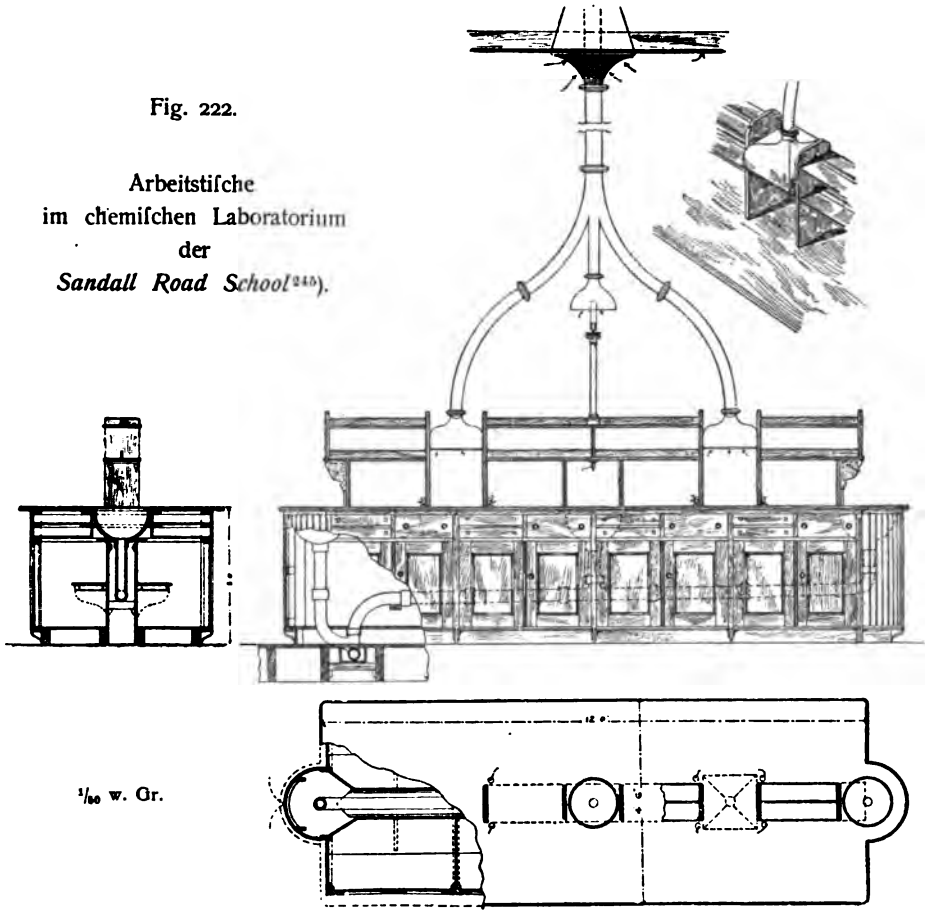


Fig. 222.

Arbeitstiſche im chemiſchen Laboratorium der *Sandall Road School*[245]).

1/80 w. Gr.

wünſchenswert wäre, ſo hat man in einigen Arbeitsſälen unmittelbar an den Tiſchen kleine Abzugsſchränkchen oder ähnliche Einrichtungen mit entſprechender Sauglüftung angeordnet.

Eine ſolche Einrichtung ſcheint zuerſt von *v. Than* im Univerſitätslaboratorium zu Budapeſt getroffen worden zu ſein (Fig. 221 [244]). Die Abzugsniſche *d* iſt daſelbſt mit dem Arbeitstiſch in unmittelbare Verbindung gebracht; ihr Boden liegt mit der Tiſchplatte in gleicher Höhe, ſo daß ſie einen ergänzenden Teil derſelben bildet. Für die Anfänger ſind die Gasausläſſe *a* für die *Bunſen*'ſchen Lampen nur in dieſer Niſche angeordnet, ſo daß ſie ſchon aus Bequemlichkeit genötigt ſind, alle Operationen, die Erwärmung bedingen, in der Niſche oder unmittelbar vor letzterer auszuführen. In dem durch Fig. 221 veranſchaulichten Arbeitstiſch für 4 Praktikanten ſind

[245]) Fakſ.-Repr. nach: ROBINS, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 52.

Digitized by Google

g, g die Reagentienſchränkchen (ſiehe unter γ, S. 266), *c* das Entlüftungsrohr und *f* ein Schiebefenſter.

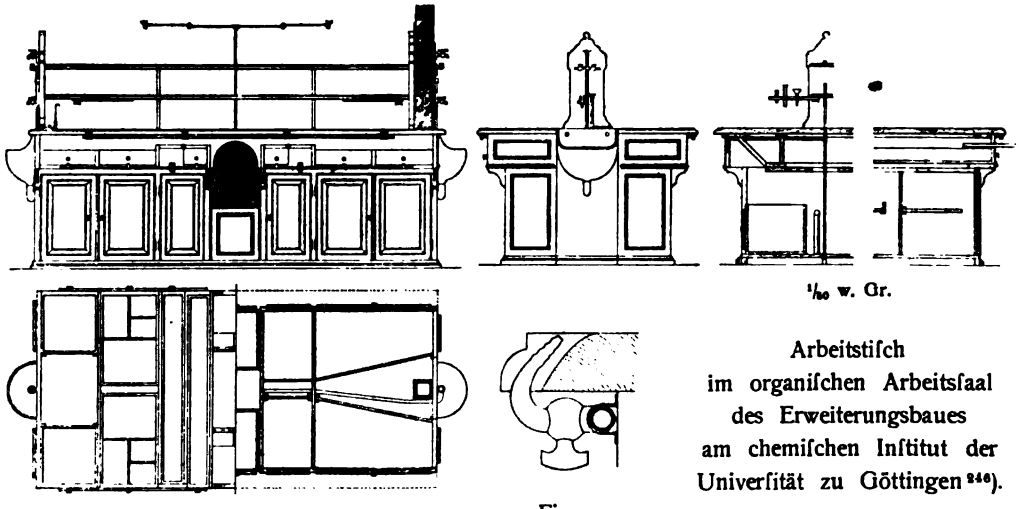
Auch in den Laboratorien der Techniſchen Hochſchulen zu Aachen und Braunſchweig tragen die Platten der Arbeitstiſche neben den Reagentienaufſätzen kleine Abzugsſchränkchen, die mit einem Glasſchiebefenſter verſehen ſind.

In engliſchen Laboratorien ſcheint die Anordnung kleiner Abzugsſchränkchen *A* (Fig. 217) über dem Arbeitsplatze ſelbſt die Regel zu ſein.

Sämtliche vorgeführte Einrichtungen ſetzen eine beſonders kräftige Sauglüftung nach unten voraus. Man hat aber in einigen engliſchen Laboratorien die Entlüftung der Abzugsſchränkchen auch nach oben hin bewirkt.

Die in Fig. 222 [246]) dargeſtellten Arbeitstiſche aus dem 1885 erbauten chemiſchen Laboratorium der *Sandall Road School* zeigen eine ſolche Anordnung; in der Mitte, zwiſchen den ſich gabelnden Abzugsrohren, brennt eine Gasflamme, welche den nötigen Auftrieb hervorzubringen hat. Nahe an der Decke wird auch aus dem Arbeitsſaal die Luft angeſaugt.

Fig. 223.



1/50 w. Gr.

Arbeitstiſch im organiſchen Arbeitsſaal des Erweiterungsbaues am chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Göttingen [246]).

1/50 w. Gr.

Fig. 224.
1/5 w. Gr.

An den Reagentienaufſätzen der Arbeitstiſche im Grazer Univerſitätslaboratorium hat *v. Pebal* beiderſeits je eine Waſſerſtrahl-Luftpumpe aus Glas (*H* in Fig. 212) und die zugehörigen Barometer (*K*) angebracht.

Um bei unvorſichtigem Gebrauch das Überſteigen von Waſſer zum Barometer und umgekehrt das Herüberreißen von Queckſilber in die bleiernen Ablaufrohre zu verhindern, ſind zwiſchen der Pumpe und dem Barometer kleine Apparate (*J*) eingeſchaltet; letztere ſind durch Brettchen, die Barometer durch eingeſchobene Glasſtreifen und die Pumpen durch verſchließbare Türchen (in Fig. 212 weggelaſſen) gedeckt. Zwei von dieſen Luftpumpen haben die entſprechenden Schlauchanſätze (*E*) auf dem Tiſche ſelbſt, die zwei anderen, der Fenſterwand zugekehrt, an den benachbarten Fenſterniſchen.

Dieſe Einrichtung iſt in vereinzelten Fällen nachgeahmt worden; doch iſt es im allgemeinen zweckmäßiger, größere Luftpumpen in Anwendung zu bringen, welche man durch die ohnedies vorhandene Kraftmaſchine in Tätigkeit ſetzen kann.

Im neuen Laboratorium zu Gießen ſind an den gewöhnlichen Arbeitstiſchen für Filtrierzwecke meſſingene Waſſerſtrahl-Luftpumpen mit Rückſchlagventil ohne Manometer an dem einen der beiden Schlauchhähne, die ſich an den Stirnſeiten der Doppeltiſche befinden, durch eine übergreifende Schraube unmittelbar befeſtigt und münden in die Ausgußbecken; ſie laſſen ſich behufs Reinigung, Ausbeſſerung uſw. oder wenn man den betreffenden Schlauchhahn anderweitig verwenden will, leicht abſchrauben.

[246]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, Bl. 28.

Digitized by Google

Am Schluſſe der Beſprechung der Arbeitstiſche ſeien noch zwei neuere Ausführungen dieſer Art in Wort und Bild dargeſtellt: zunächſt die Arbeitstiſche im organiſchen Arbeitsſaal des neuen Erweiterungsbaues am chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Göttingen (Fig. 223 u. 224[246]).

Solcher Tiſche ſind 14 Stück, vollkommen freiſtehend und ſenkrecht zu den an beiden Langſeiten des Saales befindlichen Fenſtern, in zwei Reihen angeordnet; ſowohl in der Mitte des Saales, als auch an ſeinen beiden Langſeiten iſt je ein Gang frei gehalten. Jeder Tiſch zerfällt durch einen Aufſatz, welcher zum Aufſtellen der am meiſten gebrauchten Reagentien dient, in zwei Hälften; ein derartiger Halbtiſch wird für gewöhnlich jedem Praktikanten zur Verfügung geſtellt; indes erlaubt die Anordnung der Schränke und Schubladen allenfalls eine weitere Zweiteilung der Plätze. Sonach können in dieſem Saale gleichzeitig 28 bis 56 Praktikanten beſchäftigt werden.

Die Tiſchplatte iſt 2,80 m lang, 1,48 m breit und 4 cm dick; ſie iſt aus zwei äußeren Eichenholzlagen und einer dazwiſchen liegenden Lage Kiefernholz zuſammengeleimt. Eine ſolche fournierte Platte ſoll ſich beſſer als eine aus einem Stück angefertigte bewähren; auch ſoll Eichenholz als das preiswürdigſte Material befunden worden ſein. An der Vorderkante der Tiſchplatte ſind kleine Einſchnitte angebracht, in denen gekrümmte Gasſchlauchanſätze (Fig. 224) gelegen ſind; auf ſolche Weiſe ſind letztere leicht zugänglich, ſpringen aber nicht vor, ſind alſo beim Arbeiten nicht hinderlich. In der Mitte der Tiſchplatte ſind 4 Öffnungen angeordnet, welche die Ausmündungen der Abflußröhren bilden. In der Längsachſe der Platte iſt der ſchon erwähnte Reagentienaufſatz aufgeſtellt.

Der kaſtenförmige Tiſchunterſatz iſt in zwei Abteilungen zerlegt; die untere davon bildet einen niedrigen Schrank mit einem Zwiſchenboden und beſitzt 14 verſchließbare Türen, ſowie zu beiden Seiten einen Einwurf in den Papierkaſten; die obere Abteilung ſetzt ſich aus 12 Schubladen zuſammen; je 3 davon ſind zu einer Gruppe derart vereinigt, daß ſie ſich mittels einer wagrechten Stange gleichzeitig durch ein Schloß abſchließen laſſen. Unterhalb der Tiſchplatte können 4 kleine Schiebeplatten herausgezogen und zum Schreiben verwendet werden. Die Umfaſſungswände des Tiſchunterſatzes ſind aus Kiefernholz, ſeine inneren Teile aus Fichtenholz angefertigt. Die Tiſchplatte iſt bloß geölt, der Unterſatz in ſeinen ſichtbaren Flächen hingegen naturlackiert.

An den beiden Stirnſeiten des Tiſches ſind die Waſſerhähne und die Ausgußbecken angebracht. Letztere ſind 43 cm lang, 26 cm breit und 2 cm dick, ſind aus Steingut hergeſtellt und haben für jedes Stück 24 Mark gekoſtet. Über jedem Ausgußbecken iſt ein großer Auslaufhahn mit Schlauchtülle angeordnet; ferner ſind daſelbſt 2 kleine Auslaufhähne mit Schlauchtüllen an der Leitung des ſtädtiſchen Waſſerwerkes, ein Auslaufhahn an der Regenwaſſerleitung und eine Abzweigung mit Hahn und Meſſingbogen-Auslauf für das Waſſerbad vorhanden.

Von einem Ausgußbecken zum anderen führt eine 5 cm weite Bleiabflußröhre, welche bis zur Rinne im Saalfußboden geleitet iſt; an dieſe Röhre ſind die erwähnten 4 Abflußöffnungen in der Tiſchplatte angeſchloſſen. Damit das Blei nicht zu raſch zerſtört wird, iſt über jedem Arbeitstiſch in ſichtbarer Höhe eine Warnungstafel angebracht, welche folgende Aufſchrift enthält: „Queckſilber, deſſen Salze und Löſungen und feſte Körper dürfen niemals in die Ausgüſſe entleert werden. Nach dem Ausgießen ätzender Flüſſigkeiten iſt ſofort reichlich mit Waſſer nachzuſpülen.“

Die Schreinerarbeit hat für jeden Arbeitstiſch 312 Mark gekoſtet[247]).

Ähnlich ſind die Arbeitstiſche in den Arbeitsſälen der chemiſchen Inſtitute am Polytechnikum zu Zürich (Fig. 225[248]) geſtaltet.

Auch hier ſtoßen je zwei ſolcher Tiſche mit den Rückſeiten aneinander, ſo daß dadurch zwei große oder vier kleine Arbeitsplätze entſtehen (ſiehe auch Fig. 242). Die Tiſche ſind aus Tannenholz hergeſtellt und haben eine eichene Platte erhalten; letztere iſt 2,78 m lang und 0,75 m breit. In der Mitte befindet ſich der zur Aufnahme von feſten Abfällen (Glasſcherben, Papier, Korke uſw.) beſtimmte und durch eine von ſelbſt zufallende Klappe zugängliche Schmutzkaſten, zu jeder ſeiner Seiten je ein zweitüriger Schrank mit Zwiſchenböden und darüber je zwei Schubladen, von denen die eine in kleinere Abteilungen zerlegt iſt; wird der Schrank abgeſchloſſen oder geöffnet, ſo geſchieht ein Gleiches ohne weiteres auch mit den Schubladen. Durch beide Tiſche hindurch geht eine Schublade für Glasröhren, Kühler uſw.; ferner iſt unter der Tiſchplatte ein herausziehbares Brett zum Auflegen von Büchern uſw. angebracht.

Das Gas wird von zwei Seitenröhren unter dem etwas vortretenden Rande der Tiſchplatte zugeführt; an jedem Tiſche ſind 4 Hähne angebracht, deren Schlüſſel vom Tiſchrande noch bedeckt

[247]) Nach ebendaſ., S. 575.

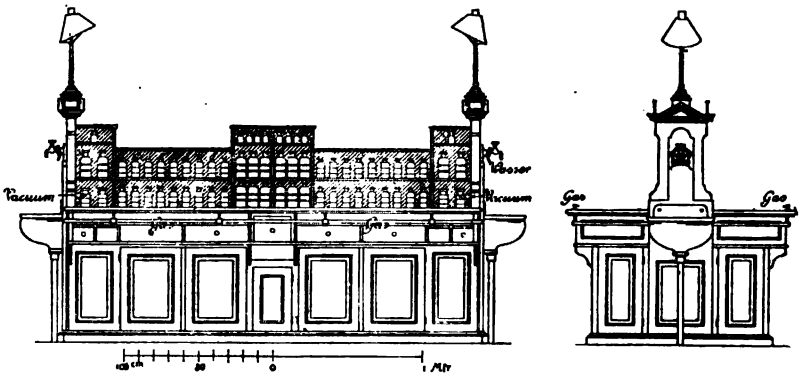
[248]) Fakſ.-Repr. nach: BLUNTSCHLI uſw., a. a. O., S. 19.

Digitized by Google

ſind, ſo daß man mit den Kleidern daran nicht hängen bleiben kann; jeder Hahn iſt durch die Tiſchplatte hindurch fortgeſetzt und läuft in ein Verbindungsſtück für Schläuche aus. Sämtliche Gasröhren ſind völlig frei und leicht zugänglich verlegt; ſchadhafte Stellen uſw. laſſen ſich infolgedeſſen leicht auffinden, ebenſo Ausbeſſerungen uſw. bequem ausführen, ohne den Tiſch auseinandernehmen zu müſſen. An den äußeren Tiſchecken ſind Vakuumhähne angebracht, welche mit einer Vakuumpumpe in Verbindung ſtehen.

An den beiden Schmalſeiten der Doppeltiſche befindet ſich auch hier je ein aus Steingut angefertigtes Ausgußbecken, das durch lotrechte bleierne Abfallröhren, welche in die im Fußboden angeordneten, in Aſphalt hergeſtellten Ablaufrinnen ausmünden; die gröberen feſten Abfallſtoffe werden durch ein Sieb zurückgehalten, welches an der tiefſten Stelle des Beckens ſich vorfindet. Auf den Arbeitstiſchen ſind beſondere Rinnen oder Röhren zum Ableiten des Waſſers aus Kühlern, Filterpumpen uſw. nicht angeordnet; alle dieſe Flüſſigkeiten werden gleichfalls durch die Ausgußbecken abgeführt. Über jedem ſolchen Becken befinden ſich 3 Waſſerhähne, worunter ein großer, nach unten deutender Spülhahn und zwei nach den beiden Seiten deutende Schlauchhähne für Kühler uſw. Unter jedem Ausgußbecken iſt im Tiſchunterſatz ein mit einer Tür verſchloſſener Raum zugänglich, der die ganze Tiſchhöhe einnimmt und zur Aufnahme von Stativen und anderen größeren Gegenſtänden dient.

Fig. 225.



Arbeitstiſch im großen Arbeitsſaal des techniſch-chemiſchen Laboratoriums am Polytechnikum zu Zürich[248]).

Über jedem Ausgußbecken erhebt ſich ein zur Beleuchtung dienender Gasſtänder mit Intenſivbrenner; durch einen eigenartig geformten Schirm, der aus Eiſenblech angefertigt, innen weiß emailliert und außen mit Ölfarbe angeſtrichen iſt, wird das Licht auf die Arbeitsplätze geworfen. Durch Löſen zweier Schrauben kann man die Holzverkleidung, von welcher die Gas- und Waſſerröhren verdeckt ſind, jederzeit entfernen.

In der Längsachſe der beiden vereinigten Arbeitstiſche iſt der Aufſatz für die Reagenzflaſchen aufgeſtellt; dieſer iſt ſo eingerichtet, daß im mittleren Teile die größeren Flaſchen, welche die in beträchtlicheren Mengen benötigten Reagentien (wie Ammoniak, Säuren, Natronlauge) enthalten, an den beiden Seiten die kleineren Flaſchen mit den ſonſt erforderlichen Reagentien Platz finden[249]).

201. Abzugs- und Abdampfeinrichtungen.

Manche Subſtanzen, insbeſondere Flüſſigkeiten, mit denen ſich die Praktikanten bei ihren Arbeiten zu beſchäftigen haben, ſind einer beſtändigen Verflüchtigung, namentlich in offenen Gefäßen, unterworfen; die ſich ſo entwickelnden Dämpfe verunreinigen die Luft des Arbeitsraumes, ſind häufig geſundheitsſchädlich; ja ſie wirken geradezu giftig auf den menſchlichen Organismus. Gleich ſchädliche Dämpfe und Gaſe entſtehen bei manchen Operationen, die ohne Zuhilfenahme des Feuers vorgenommen werden, noch häufiger bei Arbeiten, welche das Kochen, bezw. das Abdampfen von Flüſſigkeiten notwendig machen. Ebenſo entwickeln ſich beim Verbrennen gewiſſer Stoffe Gaſe, die auf die menſchliche Geſundheit einen nachteiligen Einfluß ausüben.

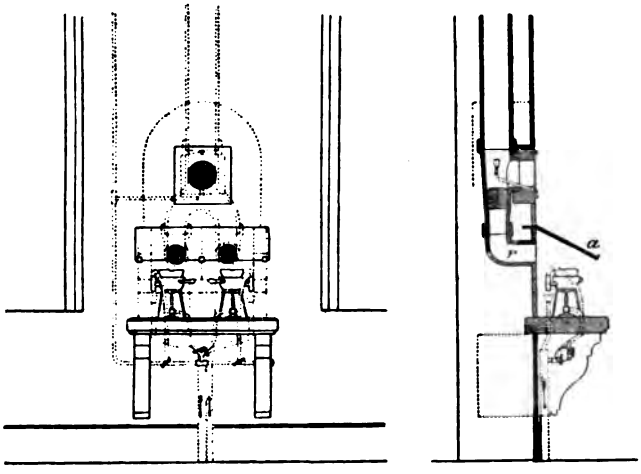
[248]) Nach ebendaſ.

Digitized by Google

Um nun einerſeits die Luft des Arbeitsraumes tunlichſt rein zu erhalten, um andererſeits den eben angedeuteten Gefahren für die Praktikanten uſw. vorzubeugen, müſſen in den beiden erſtgedachten Fällen Einrichtungen vorhanden ſein, welche einen möglichſt raſchen Abzug jener Dämpfe und Gaſe herbeiführen; in gleicher Weiſe ſind in den beiden anderen Fällen die Abdampf- und Verbrennungsapparate ſo anzuordnen und zu konſtruieren, daß die ſich entwickelnden Gaſe und Dämpfe entfernt werden, bevor ſie die Luft in den Laboratorien verunreinigen können.

Die bezüglichen Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen ſind derart zu geſtalten, daß der betreffende Chemiker den Gang der Arbeiten mit dem Auge zu verfolgen und die verſchiedenen Teile ſeines Apparates mit den Händen zu erreichen imſtande iſt, um daran die für das Fortſchreiten des Prozeſſes notwendigen Veränderungen mit Leichtigkeit vornehmen zu können und ohne dabei von den ſich entwickelnden Gaſen und Dämpfen beläſtigt zu werden. Ferner iſt darauf zu achten, daß die abzuführenden Gaſe und Dämpfe vor dem Eintritt in die Abzugsrohre nicht mit allzuviel Luft gemiſcht und dadurch unnötig abgekühlt werden.

Fig. 226.



Offener Abzug im phyſiologiſch-chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Tübingen[250]).
1/50 w. Gr.

Derartige Einrichtungen ſind namentlich in den Arbeitsräumen für Anfänger in großer Zahl vorzuſehen, und ſie ſind in ſolcher Weiſe anzubringen und zu konſtruieren, daß die Praktikanten ſchon durch die Bequemlichkeit veranlaßt werden, das Abdampfen uſw. nur an den dazu beſtimmten Orten vorzunehmen. Gegenſtände aus Metall (Schutzbleche, Drahtnetze uſw.) gehen infolge der ſaueren Dämpfe raſch zugrunde, ebenſo die Gaslampen und ihre Unterſätze; deshalb ſind die in Rede ſtehenden Einrichtungen auch noch ſo zu geſtalten, daß die Dämpfe mit den Metallen tunlichſt wenig in Berührung kommen.

202. Einfachſte Einrichtungen.

Zu den einfachſten Einrichtungen der fraglichen Art gehören die offenen Glasdachabzüge, welche im phyſiologiſch-chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Tübingen in Anwendung gekommen und durch Fig. 226[250]) veranſchaulicht ſind.

Die zur Abführung der Gaſe beſtimmten tönernen und glaſierten Abzugsrohre *r* münden einfach an der Wand des Arbeitsraumes aus, und unmittelbar über der Mündung iſt eine ſchräg abfallende Glastafel *a* an der Wand befeſtigt; unter letzterer befinden ſich die Kochgeſtelle. Dieſe Einrichtung ſoll ſich gut bewährt haben, ſo daß die aus Vorſicht angebrachten Lockflammen nur ſelten benutzt werden[250]).

Eine ähnliche Einrichtung iſt ſchon früher, von *Hempel* herrührend, im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Dresden angeordnet worden,

[250]) Nach: Deutſche Bauz. 1887, S. 241.

Digitized by Google

und die Umgebung der Rohrmündung und der Abdampfgeſtelle wurde dort mit weißen Kacheln verkleidet.

Im Univerſitätslaboratorium zu Budapeſt ſind Dunſtfänge aus gebranntem Ton verſuchsweiſe zur Anwendung gekommen; in ihrer Mantelfläche iſt eine Glasſcheibe angebracht, durch welche hindurch das darunter geſtellte Abdampfgefäß beobachtet werden kann.

Nach *Fröbel*'s Mitteilungen[251]) ſind im Laboratorium des *Owen College* zu Mancheſter Porzellantrichter verwendet worden, die nach Art der Lampenglocken geſtaltet ſind; ſie wurden an jeder Arbeitsſtelle angebracht und daſelbſt mit den Sauglüftungseinrichtungen in Verbindung geſetzt.

Wenn von ſeiten des arbeitenden Chemikers die nötige Vorſicht gebraucht und die erforderliche Geſchicklichkeit entwickelt wird, ſo können ſolche einfache Einrichtungen wohl genügen; für Anfänger indes und für größere Apparate müſſen vollkommenere Einrichtungen vorgeſehen werden.

203. Abdampfniſchen und -Schränke.

Dieſe vollkommeneren Einrichtungen beſtehen in der Bildung eines allſeitig geſchloſſenen Gehäuſes, für welches nicht ſelten die eine Mauer des Arbeitsſaales niſchenartig ausgehöhlt, welches aber ebenſo häufig ſchrankartig hergeſtellt wird. Man ſpricht im erſteren Falle von Abzugs- oder Abdampfniſchen, wohl auch von Abdampfkapellen, im letzteren Falle von Abzugs- oder Abdampfſchränken, die, wenn ſie größer ſind, Digeſtorien genannt werden. Zur Bildung größerer Schränke dieſer Art werden unter Umſtänden auch die Fenſterniſchen benutzt.

Ein ſolches Gehäuſe bildet den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum, aus dem die ſich entwickelnden Gaſe und Dämpfe ſofort abgeführt werden, welcher aber auch ſo konſtruiert ſein muß, daß die in Art. 201 angegebenen Bedingungen erfüllt ſind.

Die kleinſten Gehäuſe der fraglichen Art ſind die in Art. 200 (unter ζ, S. 273) bereits vorgeführten Abzugsſchränkchen, die in manchen Laboratorien mit den Arbeitstiſchen in unmittelbare Verbindung gebracht ſind; insbeſondere iſt die bezügliche Einrichtung des Budapeſter Laboratoriums, welche in Fig. 221 (S. 272) veranſchaulicht iſt, hier einzureihen.

Bei den ſelbſtändigen Abdampfniſchen und -Schränken erhebt ſich das prismatiſch geſtaltete, im Grundriß meiſt rechteckig geformte Gehäuſe über einer Arbeitsplatte, die entſprechend unterſtützt iſt. Da man an dieſen Niſchen und Schränken immer ſtehend arbeitet, wird ihre Platte ebenſo hoch wie jene der Arbeitstiſche angeordnet, alſo nicht unter 95 cm hoch (ſiehe Art. 200, unter α, S. 265).

Derlei Abdampfniſchen und -Schränke ſind gleichfalls Arbeitsplätze; man nennt die erſteren deshalb wohl auch Arbeitsniſchen. Man kann ſonach die Arbeitsplätze in einem Laboratoriumsraum als offene und bedeckte unterſcheiden; die erſteren heißen kurzweg Arbeitstiſche, während letztere ſich durch einen über dem Arbeitsplatze erhebenden, allſeitig geſchloſſenen Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum kennzeichnen.

Die wagrechten Abmeſſungen des Abdampfraumes hängen von der Größe der darin aufzuſtellenden Apparate und der Natur der darin vorzunehmenden Arbeiten ab. Die Tiefe iſt nicht ſehr verſchieden; ſie beträgt ſelten unter 50 cm und erreicht ebenſo ſelten 90 cm; die Länge hingegen iſt ſehr veränderlich. Es gibt kleine Abdampfniſchen von nur 70 cm, aber auch ſolche von 2,00 m Länge und darüber.

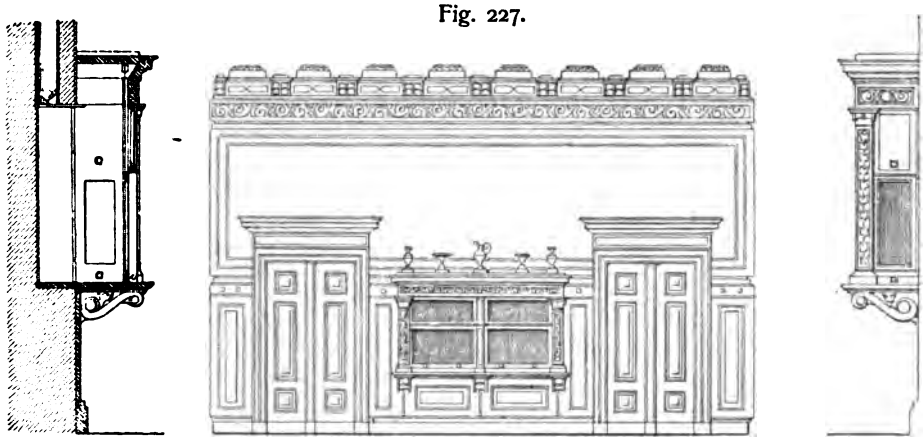
Die Höhe des Abdampfraumes (über der Oberkante der Arbeitsplatte gemeſſen) bleibt in der Regel zwiſchen 0,90 und 1,20 m.

[251]) A. a. O.

Digitized by Google

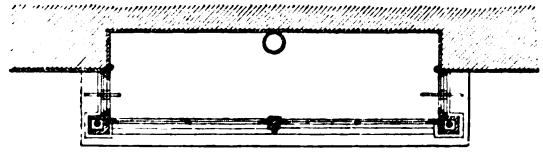
Die Arbeitsplatte wird aus Eichenholz, aus Schiefer, aus Eiſen, aus einem Belag mit weißen Kacheln uſw. hergeſtellt. Da beim Kochen uſw. häufig ätzende Flüſſigkeiten verſpritzt werden, ſind Eichenplatten hier weniger am Platze. Die früher mehrfach benutzten durchlöcherten Schieferplatten laſſen ſich ſchwer rein halten und ſind nicht mehr im Gebrauche; hingegen werden ſtarke, nicht durchbrochene Schieferplatten ſehr häufig verwendet. Ein Belag mit weißen Kacheln iſt ſehr reinlich und vermehrt auch die Helligkeit im Gehäuſe; bei gewiſſen Verbrennungsverſuchen werden indes die Kacheln durch die eiſernen Füße der Muffelöfen leicht beſchädigt, und das Bindemittel in den Fugen der Kacheln wird durch Säuren leicht angegriffen. Für dieſen Zweck wurde deshalb im Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Berlin ein Belag mit ſtarken Sollinger

Fig. 227.



1/50 w. Gr. 1/50 w. Gr.

Vom früheren chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Berlin.



Abdampfſchrank im Privatlaboratorium des Direktors[252]).

etwa 1/100 w. Gr.

Sandſteinplatten, die auf Wellblech ruhen, vorgezogen. Unter allen Verhältniſſen könnten auch matt geſchliffene Rohglastafeln in Frage kommen.

Im Univerſitätslaboratorium zu Graz liegt über einem Ziegelpflaſter eine Tafel aus mähriſchem Schiefer. — Im Klauſenburger Laboratorium lagert auf einer ſtarken Eiſenplatte ein 5 cm dickes Brett aus weichem Holz und auf dieſem eine 3 cm ſtarke Schieferplatte; bei einigen Abzugsniſchen iſt ſtatt der eiſernen Platte nur ein ſtarker Rahmen aus Eiſenſtäben verwendet. — Die Arbeitsplatten in den Laboratorien der Landwirtſchaftlichen Hochſchule und der Bergakademie zu Berlin ſind aus einem Kachelbelag in Eichenholz auf ſtarkem Zinkfutter hergeſtellt. — Im neuen Gießener Laboratorium wurde für die Arbeitsplatten der Abzugsſchränke (ebenſo wie für die Platten der Arbeitstiſche) ein Bleibelag gewählt.

Es iſt nicht unzweckmäßig, die Arbeitsplatte um 15 bis 20 cm vor dem darüber ruhenden Gehäuſe vorſpringen zu laſſen; man kann alsdann vor dem Hoch-, bezw. Niederziehen der Vorderwand Gefäße uſw. auf dieſem vorſpringenden Teile aufſtellen.

[252]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1867, Bl. 60.

Digitized by Google

Die Arbeitsplatte muß ſolid unterſtützt werden; häufig wird ſie deshalb mit dem rückwärtigen Teile eingemauert. Im übrigen geſchieht die Unterſtützung in ziemlich verſchiedener Weiſe; ſelten wird ſie durch Konſolen gebildet (Fig. 227[252]); häufiger ſtützen eiſerne Säulen die Platte (ſiehe Fig. 236), oder ſie ruht auf einem ſchrankartigen Unterſatze (ſiehe Fig. 235), auf einer Untermauerung (ſiehe Fig. 231) uſw. Bisweilen bildet die gemauerte Unterſtützung einen Herd, insbeſondere für gewiſſe Verbrennungsverſuche, bei Anordnung von Sandbädern uſw.

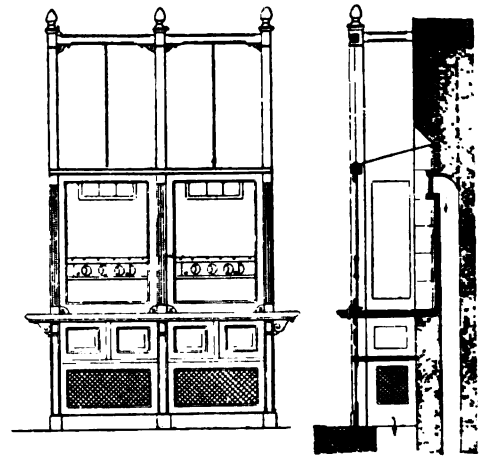
204. Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum.

Der Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum ſoll im Intereſſe der darin vorzunehmenden Arbeiten möglichſt hell ſein; deshalb iſt das ihn umſchließende Gehäuſe tunlichſt durchſichtig zu konſtruieren, und ſeine undurchſichtigen Wandungen ſind ſo zu verkleiden, daß die Helligkeit dadurch gefördert wird. Am vorteilhafteſten iſt ſonach für dieſe Umſchließung ein verglaſtes Rahmenwerk, welches meiſt aus Eichenholz hergeſtellt wird; nur die lotrechten Pfoſten, welche beſonders kräftig auszubilden ſind, werden bisweilen aus anderem Material ausgeführt.

Die Vorderwand wird ſtets als verglaſtes Rahmenwerk konſtruiert; in der Regel ſind auch die Seitenwandungen oder mindeſtens ihr vorderer Teil durchſichtig hergeſtellt. Die rückwändige Wandung und bei den Abdampfniſchen wohl auch der rückwärtige Teil der Seitenwandungen ſind aus Mauerwerk gebildet; doch wird auch, um eine Rückwärtsbeleuchtung der Niſchen zu erzielen, die Rückwand nicht ſelten verglaſt.

Die Helligkeit des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes wird um ſo bedeutender ſein, je weniger Sproſſen das ihn umſchließende Rahmenwerk hat. Da ſonach die Zahl der Sproſſen möglichſt zu verringern ſein wird, hat man ſtarkes Glas (Doppelglas) zur Anwendung zu bringen; insbeſondere wird für die Vorderwand beſonders ſtarkes Glas zu nehmen ſein.

Fig. 228.



Abdampfſchrank im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin[253]).
1/30 w. Gr.

Um auf der Arbeitsplatte des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes die erforderlichen Apparate aufſtellen und die notwendigen Hantierungen vornehmen zu können, muß ſich der untere Teil der Vorderwand öffnen laſſen, und zwar auf ſolche Höhe, daß die Oberkante der freigelegten Öffnung 10 bis 20 cm über dem Kopfe des davorſtehenden Chemikers, alſo in etwa 1,00 m über der Arbeitsplatte, ſich befindet.

Flügeltüren ſind, weil ſie in den Laboratoriumsraum hineinragen, ausgeſchloſſen; ebenſo kommen die früher verwendeten, nach der Seite verſchiebbaren Fenſter gegenwärtig kaum mehr vor; faſt ausſchließlich werden Schiebefenſter, die ſich mittels angehängter Gegengewichte auf- und abbewegen laſſen, zur Ausführung gebracht. Bisweilen läßt ſich die ganze Vorderwand in die Höhe ſchieben (Fig. 229[254]).

[253]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12a.
[254]) Fakſ.-Repr. nach: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1897. Pl. 52.

Digitized by Google

Dieſe Schiebefenſter laufen in Nuten der lotrechten Gehäuſepfoſten, und die Gegengewichte bewegen ſich im Hohlraum der letzteren auf und ab. Dieſe Gegengewichte, die Rollen, über welche die Schnüre gelegt ſind uſw., müſſen jederzeit zugänglich ſein. Die Schnüre ſelbſt werden entweder aus Hanf, aus Meſſingdraht mit einer Hanfſeele oder aus ſtarken Darmſaiten hergeſtellt. Nach *Fröbel*'s Mitteilungen[255]) ſollen ſich gute, in Talg geſottene Hanfſchnüre beſtens bewährt haben; doch werden ſtarke Darmſaiten gleichfalls gerühmt. Damit jegliches Klemmen ausgeſchloſſen iſt, verwende man auf die Konſtruktion und das Anbringen der Schnurrollen, ſowie der Gegengewichte beſondere Sorgfalt.

Bei den durch Fig. 228 dargeſtellten Abdampfſchränken des chemiſchen Laboratoriums der Bergakademie zu Berlin ſind die Gegengewichte, welche ſich in den hohlen Seitenpfoſten auf- und abbewegen, aus Blei gegoſſen, damit bei geringem Rauminhalt bei etwaigem Werfen des Holzes nachgearbeitet werden kann. Da ſich das Blei breit ſchlagen und an den Wänden des Pfoſtenhohlraumes hängen bleiben könnte, hat jedes bleierne Gegengewicht einen eiſernen Fußring erhalten. Ferner können, falls Ausbeſſerungen uſw. notwendig werden, von den Seitenpfoſten einzelne Platten, welche der Länge der Gegengewichte entſprechen, losgeſchraubt werden.

Fig. 229.

1/50 w. Gr.

Abdampfſchrank im chemiſchen Inſtitut der *Sandall Road School*[254]).

Im Budapeſter Univerſitätslaboratorium läßt ſich das untere Drittel des Schiebefenſters um eine wagrechte Achſe nach oben aufklappen und in verſchiedenen Lagen feſtſtellen (Fig. 221); hierdurch entſteht ein kleiner Herdmantel, unter dem das Abdampfen uſw. vor ſich gehen kann. — Die kleineren Abdampfniſchen des Leipziger Laboratoriums beſitzen außer dem nach oben verſchiebbaren Fenſter noch ein zweites Fenſter, welches unter die Arbeitsplatte geſchoben werden kann; durch dieſe Einrichtung iſt man imſtande, in jeder beliebigen Höhe eine breitere oder ſchmalere Öffnung für das Hantieren an den im Abdampfraume ſtehenden Apparaten herzuſtellen.

Der gemauerte Teil der Gehäuſewandungen wird ebenſowohl im Intereſſe tunlichſter Reinlichkeit, als auch behufs größerer Helligkeit mit weißen, glaſierten Kacheln verkleidet.

Die Decke des Gehäuſes wird, um möglichſte Helligkeit zu erzielen, gleichfalls, ſoweit als tunlich, durchſichtig konſtruiert; jedenfalls muß ſie den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum luftdicht abſchließen. Um die abzuführenden Gaſe unmittelbar dem Abzugsrohr zuzuführen, läßt man die Decke meiſt von rückwärts nach vorn (etwa unter 45 Grad) abfallen. Die lotrechten Seitenpfoſten werden bisweilen bei niedrigen Niſchen noch über die Vorderkante der Decke emporzuführen ſein (Fig. 228, 229, 234 u. 235).

Im Laboratorium der Akademie der Wiſſenſchaften zu München ſind die verglaſten Teile der Abdampfkaſten ſo eingerichtet, daß ſie vor der Reinigung (im Inneren) auseinander genommen werden können. So ſehr auch letztere hierdurch erleichtert wird, ſo dürfte wiederholtes Auseinandernehmen des Gehäuſes ſeinen Beſtand kaum fördern.

[255]) A. a. O.

Digitized by Google

205. Zu- und Ableitungen.

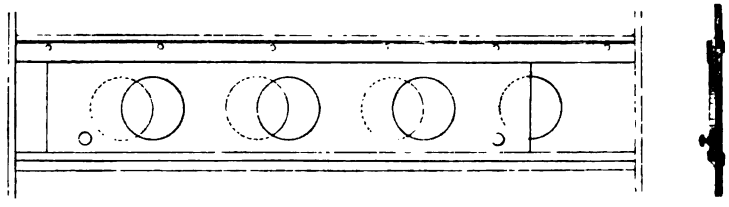
Ähnlich wie die offenen Arbeitstiſche werden auch die bedeckten Arbeitsplätze, welche die Abdampfniſchen und -Schränke darbieten, mit einer bald geringeren, bald größeren Zahl von Zu- und Ableitungen verſehen.

α) Zuleitung von Heiz- und unter Umſtänden auch Leuchtgas darf niemals fehlen; dieſes iſt ebenſo für das Abdampfen, Kochen uſw., wie auch häufig für die Beleuchtung des Abdampfraumes bei Dunkelheit notwendig; letzteres trifft ſelbſtredend dann nicht zu, wenn elektriſche Glühlampen die Erhellung bewirken.

Sowohl die Gashähne, als auch die Hähne und Ventile für andere Zuleitungen werden ſtets außerhalb des Abdampfraumes, am beſten vorn unter der Arbeitsplatte, angebracht. Die Schlauchanſätze für Gas befinden ſich bisweilen auch unterhalb dieſer Platte, ſo daß die anzuſchließenden Kautſchukſchläuche durch Löcher in der Platte in den Abdampfraum eingeführt werden. Beſſer iſt es indes, dieſe Schlauchanſätze im Gehäuſe ſelbſt anzuordnen.

Man bringt ſie dann entweder an der Rückwand an, oder man führt das Leitungsrohr, etwa viertelkreisförmig gebogen, an den unteren Ecken der Schiebefenſteröffnungen in den Abdampfraum ein; die Schiebefenſter ſetzen ſich beim Herablaſſen mit entſprechenden Ausſchnitten der Rahmen auf die Anſätze auf.

Fig. 230.



Schiebervorrichtung am Abdampfſchrank in Fig. 228[253]).
1/7,5 w. Gr.

β) Waſſerzuleitung iſt in den Abdampfniſchen, bezw. -Schränken nicht immer vorhanden, obwohl dadurch manche Arbeiten weſentlich erleichtert werden.

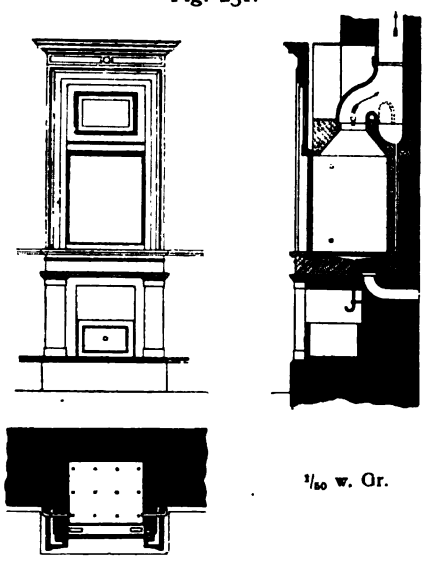
γ) Leitungen für Preßluft, verdünnte Luft und Waſſerdampf werden in die Abdampfräume noch ſeltener eingeführt. Sind letztere mit Dampfbädern (ſiehe Art. 210) verſehen, ſo muß auch eine entſprechende Dampfzuleitung vorhanden ſein.

δ) Die Zuführung friſcher Luft von außen in das Innere des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes geſchieht in verſchiedener Weiſe. Am einfachſten iſt es, die Luft aus dem betreffenden Arbeitsſaal in dieſen Raum eintreten zu laſſen, was in der Regel durch Öffnen des Schiebefenſters auf eine beſtimmte Höhe geſchieht.

Dieſes Verfahren hat den Nachteil, daß durch den von unten eintretenden Luftſtrom das Flackern der auf der Arbeitsplatte ſtehenden Gasbrenner eintritt. Beſſer iſt in dieſer Beziehung die bereits erwähnte Einrichtung im Leipziger Laboratorium mit einem hoch- und einem niedergehenden Schiebefenſter (ſiehe Art. 204), weil man dadurch in den Stand geſetzt iſt, in jeder beliebigen Höhe die Luft unmittelbar über dem Abdampfgefäße einzuleiten. Aus gleichem Grunde geſchieht bei den Abdampfkaſten des Laboratoriums der Bergakademie zu Berlin (Fig. 228) der Luftzufluß über den Gasflammen, 28 cm über der Arbeitsplatte, durch Schiebervorrichtungen (Fig. 230[253]), welche den Lüftungsſchiebern der Eiſenbahnwagen ähnlich konſtruiert ſind; es ſind nämlich zwei Glasplatten in Meſſingführungen, welche gleichzeitig Fenſterſproſſen bilden, aufeinander gelegt; dieſe Platten ſind abwechſelnd mit 65 mm weiten Kreisöffnungen verſehen, und die äußere Glasplatte iſt mittels kleiner, eingeſetzter Knöpfe verſchiebbar; durch die Stellung dieſer Außenplatte wird das Zuſtrömen der Luft geregelt.

Digitized by Google

Fig. 231.



1/50 w. Gr.

Abdampfniſche im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Bonn.

Man kann aber auch die in den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum einzuführende Luft von außen einleiten; man kann hierzu eine beſondere Rohrleitung (vom Keller uſw. her) benutzen oder auch durch Öffnen eines kleinen Fenſterchens in der Rückwand dieſes Raumes, durch einen in letzterer angeordneten Friſchluftkanal (Fig. 231) uſw., den beabſichtigten Zweck erreichen.

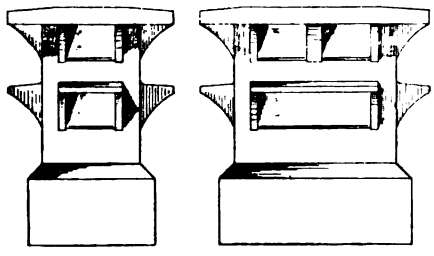
ε) Die Abführung der Dämpfe und Gaſe, welche den Arbeitenden ſonſt beläſtigen würden, bildet den Hauptzweck der in Rede ſtehenden Einrichtungen. Sie wird in dreifacher Weiſe bewirkt.

α) Im oberen Teile des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes mündet ein Abzugsrohr aus, welches bis über das Dach hinausgeführt iſt; an der Ausmündungsſtelle brennt, zur Beförderung des Abſaugens, eine Lockflamme.

Derlei Abzugsrohre werden faſt ausſchließlich aus glaſiertem Steinzeug hergeſtellt und erhalten 15 bis 18 cm lichte Weite. In dieſen Ton- oder Steingutrohren iſt Vorſorge zu treffen, daß herabfallender Schmutz oder abtropfendes Regen-, bezw. Schwitzwaſſer nicht in die Abdampfgefäße fallen kann (Fig. 229). Ferner wird häufig an der Ausmündungsſtelle eine Verſchlußvorrichtung angebracht, welche einerſeits verhütet, daß kalte Luft durch das Abzugsrohr in den Abdampfraum hineinfällt, wenn erſteres nicht erwärmt wird; andererſeits ermöglicht es ein ſolcher Abſchluß, die Luftſäule nach dem Anzünden der Lockflamme auf die zum Eintreten der aufſteigenden Zugrichtung erforderliche Temperatur zu bringen. Am einfachſten iſt es, an der Ausmündungsſtelle einen Rahmen aus gebranntem und glaſiertem Ton, in dem ſich ein verglaſter Hartgummiſchieber bewegt, anzubringen.

Über Dach wird auf jedes Abluftrohr am beſten ein gleichfalls aus glaſiertem Steinzeug angefertigter Aufſatz mit wagrechtem oberen Abſchluß aufgeſetzt; wo zwei ſolche Rohre nebeneinander liegen, bringt man einen Doppelaufſatz an. Fig. 232 u. 233[256]) ſtellen die im Neubau des I. chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Berlin verwendeten Aufſätze dar.

Fig. 232. Fig. 233.



Aufſätze auf den Abluftrohren der Abdampfkapellen in den Laboratorien des I. chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Berlin[246]).
1/50 w. Gr.

Zu gewiſſen Jahreszeiten ſind ſolche Abzugsrohre wenig wirkſam; auch haben ſie bei Operationen, bei denen ſich Dämpfe von Äther, Alkohol uſw. entwickeln, den Mißſtand, daß die Gasflammen, zur Verhütung von Exploſionen, ausgelöſcht werden müſſen.

b) Man ſchließt den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum an die allgemeine Saug-, bezw. Drucklüftungsanlage an, welche für die Arbeitsräume überhaupt vorhanden iſt. Hierauf, ſowie überhaupt auf die geſamte Entlüf-

[256]) Fakſ.-Repr. nach: Fischer & Guth, a. a. O., S. 21.

Digitized by Google

tung der Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen wird ſpäter, bei Beſprechung der Lüftungsanlagen der chemiſchen Inſtitute (unter f, 2), nochmals zurückzukommen ſein.

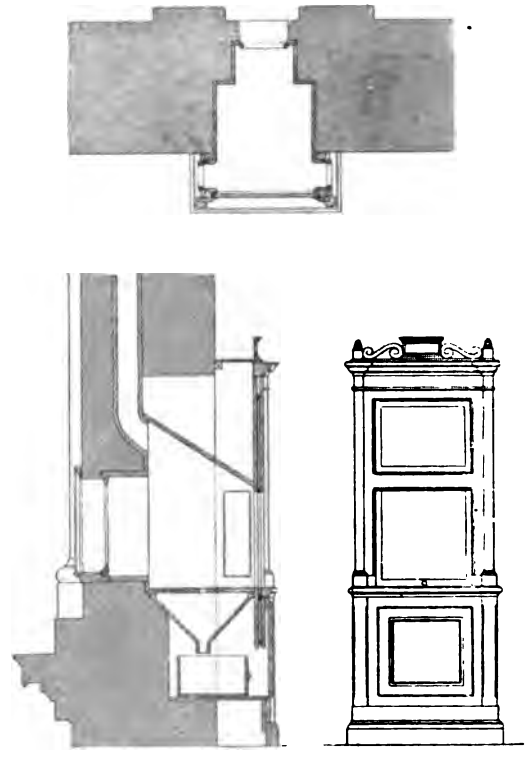
c) In manchen Fällen ſind die beiden unter a und b vorgeführten Einrichtungen gleichzeitig zur Anwendung gekommen. Namentlich iſt dies geſchehen, wenn der Abdampfraum an eine größere Sauglüftungsanlage angeſchloſſen iſt; alsdann ſaugt die letztere bisweilen keine ſo große Luftmenge an, um die im Abdampfraume enthaltene Luft hinreichend trocken zu erhalten und die Glasſcheiben vor dem Beſchlagen zu ſchützen.

Die bereits mehrfach erwähnten Abdampfniſchen im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin (Fig. 228) haben zwei ſolche Abzüge. Der eine, von quadratiſchem Querſchnitt, geht abwärts bis in die Abluftkanäle, welche unter der Kellerſohle ſich allmählich zu einem größeren Kanale vereinigen, der nach dem Hauptſaugſchlot geleitet iſt; der zweite Abzug iſt ein über Dach geführtes Tonrohr mit Lockflamme.

206. Kleinere Abdampfeinrichtungen.

Für kleinere Arbeiten und in den Anfängerlaboratorien werden die Abzugs- und Abdampfeinrichtuugen in nur beſcheidenen Abmeſſungen aufgeſtellt; ſie erhalten eine Tiefe von 40 bis 70 cm und eine Länge von 60 bis 75 cm. Sie werden entweder ſchrankartig ausgeführt, wie dies die Einrichtung in Fig. 229 (S. 281) zeigt, und dann häufig an die Fenſterpfeiler geſtellt, oder ſie werden in die letzteren zum Teile eingeſetzt, ſo daß vor eine Mauerniſche noch ein Glaskaſten mit Schiebefenſter zu ſtehen kommt; letztere Anordnung iſt durch die in Fig. 231 dargeſtellte, nach *v. Hofmann*'s Angaben konſtruierte Abdampfniſche des Bonner Laboratoriums veranſchaulicht.

Fig. 234.



Hofmann'ſche Niſche im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Wien[257]).

1/50 w. Gr.

Die im Schatten der Fenſterpfeiler gelegenen Abdampfniſchen ſind nicht immer genügend beleuchtet.

207. Abdampfniſchen mit Außenbeleuchtung.

Bei manchen Abdampfeinrichtungen wird, wie bereits angedeutet worden iſt, auch die Rückwand des Abdampfraumes, ganz oder zum Teile, durchſichtig hergeſtellt. Abdampfniſchen mit ſog. Außen- oder Hinterbeleuchtung wurden zuerſt im Laboratorium der Univerſität Bonn, nach *v. Hofmann*'s Angaben, von *Neumann* ausgeführt, und ſie werden deshalb auch *Hofmann*'ſche Niſchen genannt. Dieſe Niſchen ſind in den Fenſterpfeilern angeordnet, und die Hinterbeleuchtung geſtattet namentlich ein ſehr ſcharfes Erkennen zarter Farbentöne.

Die Bonner Niſchen haben 55 × 60 cm freier Grundfläche und ſind in den Seitenwandungen ganz aus Sandſtein, auf welchen gewöhnliche Glasſcheiben aufgekittet ſind, konſtruiert. Die den

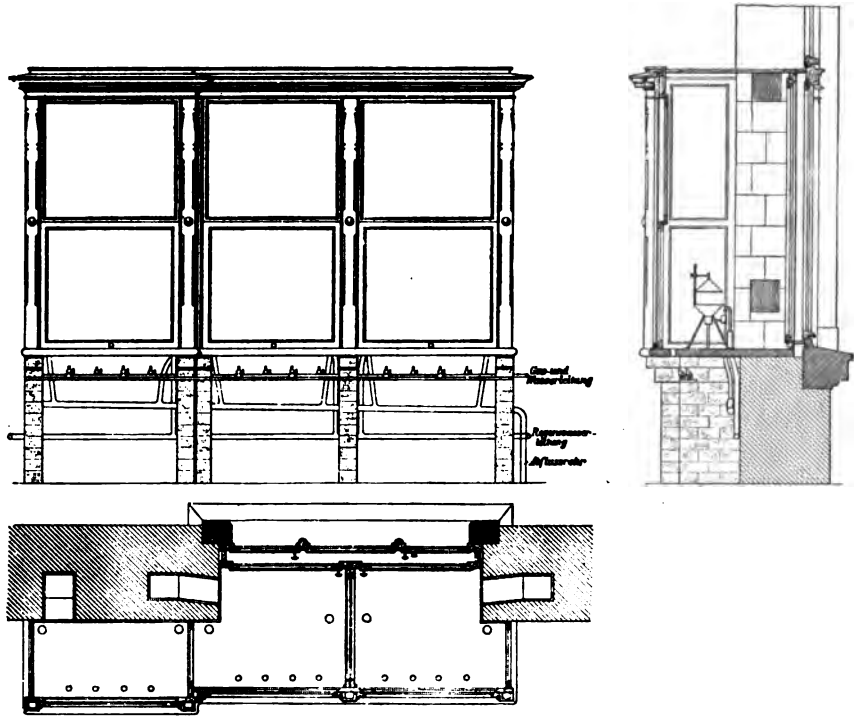
[257]) Fakſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

Digitized by Google

Abzugstrichter tragende Decke beſteht aus einer Rohglasplatte, und der flach trichterförmige Boden aus Sandſtein iſt mit einer in 3 Streifen zerlegten Spiegelglasplatte belegt.

Nach dem Muſter der Bonner Niſchen hat *v. Hofmann* auch im Univerſitätslaboratorium zu Berlin ähnliche Einrichtungen zur Ausführung bringen laſſen, und ſpäter ſind im Univerſitätslaboratorium zu Wien, in den Laboratorien der Techniſchen Hochſchulen zu Aachen und Braunſchweig und im Laboratorium zu Straßburg, in neuerer Zeit auch im phyſiologiſch-chemiſchen Inſtitut zu Tübingen, im chemiſchen Inſtitut zu Gießen und im neuen Erweiterungsbau des chemiſchen Inſtituts an der Univerſität zu Göttingen gleiche Abdampfniſchen zur Anwendung gekommen. In Fig. 234[257]) iſt eine ſolche Niſche aus dem Wiener Univerſitätslaboratorium und in Fig. 235[258]) die einſchlägige Göttinger Niſche dargeſtellt.

Fig. 235.



Abdampfniſche im neuen Erweiterungsbau des chemiſchen Inſtituts an der Univerſität zu Göttingen[258]).

1/50 w. Gr.

Für die Tiſchplatten der letzteren wurde guter, feſter Sollinger Sandſtein von 5 cm Dicke genommen, der einmal mit reinem, ungekochten Leinöl angeſtrichen wurde. Der ſchrankartige Aufſatz iſt aus Kiefernholz angefertigt worden; das ſonſt vielfach verwendete Eichenholz macht die Schiebefenſter ſchwer und bedingt größere Gegengewichte, welche wieder ihrerſeits viel Raum wegnehmen. Auch kommt ein Schrank aus Kiefernholz billiger zu ſtehen als ein ſolcher aus Eichenholz; ein naturlackierter Anſtrich gibt erſterem ein hübſches, gefälliges Ausſehen. Die Niſche iſt durch zwei Querwände in 3 Abteilungen zerlegt; die Querwände ſind mit Schiebefenſtern und außerdem im oberen und unteren Teile mit Klappfenſtern verſehen, ſo daß man je zwei dieſer Abteilungen für das Aufſtellen längerer Apparate uſw. verwenden kann. Die gleichfalls verglaſten Rückwände der Abzugsniſchen haben an der Südſeite des Arbeitsſaales mattes Glas erhalten.

Die Entlüftung der Abzugsniſchen geſchieht durch Abzugsröhren, welche durch Tonplatten geteilt ſind; letztere fallen auf der einen Seite in einen Abzugskanal, der zum Schornſtein führt;

[258]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, Bl. 28.

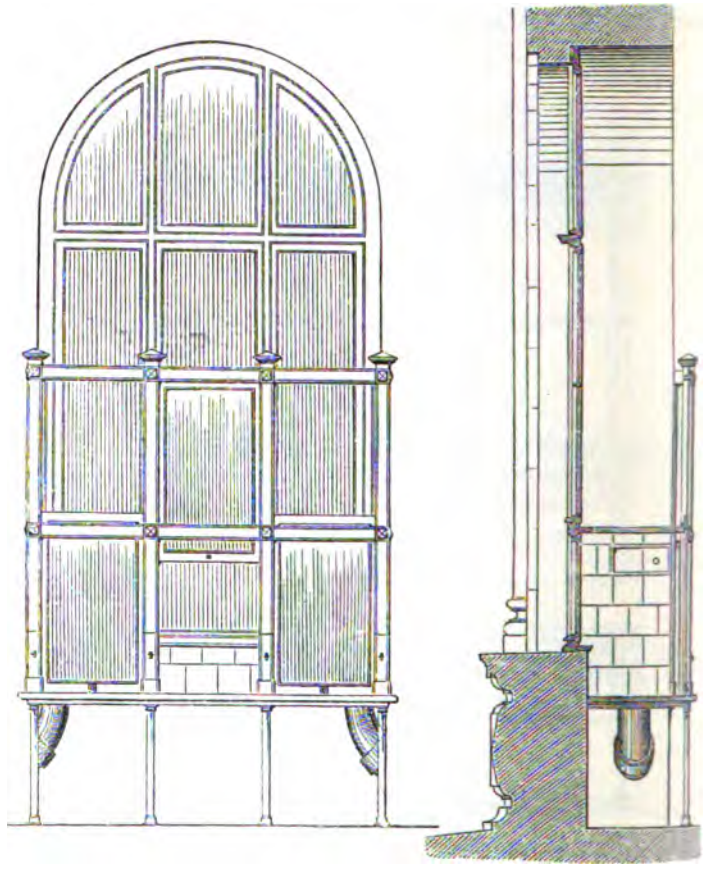
Digitized by Google

andererſeits ſteigen ſie lotrecht nach oben zum Dach hinaus in das Freie. In der oberen Abzugsöffnung wurde eine Lockflamme angebracht; doch reicht die untere Abzugsöffnung in der Regel völlig aus. Zur Winterszeit iſt die erſtere ganz entbehrlich und wird durch eine hölzerne Klappe abgeſchloſſen.

Unterhalb der Tiſchplatte ſind die Schlauchanſätze für Gas und Waſſer angeordnet; die Unterſtützung der Gas- und Waſſerröhren geſchieht durch Holzleiſten, welche in den Pfeilern eingemauert ſind. An der Wand iſt auch die Regenwaſſerzuleitung, welche zu den in der Abdampfniſche vorhandenen Waſſerbädern führt, angebracht[259]).

Eine weitergehende Benutzung der Außenbeleuchtung wird dann erzielt, wenn man die Abdampfkaſten in einzelnen Fenſterniſchen des Arbeitsſaales anordnet; dies muß naturgemäß in ſolcher Weiſe geſchehen, daß dadurch die Erhellung des Arbeitsſaales nicht beeinträchtigt wird. Da die Fenſter der Laboratorien ſtets möglichſt hoch geführt werden und die Abdampfgehäuſe verhältnismäßig nur niedrig ſind, ſo wird nicht leicht eine Verdunkelung eintreten.

Fig. 236.



Abdampfſchrank im organiſchen Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg[260]).

1/50 w. Gr.

Ein ſolcher Abdampfkaſten, deſſen ſämtliche Umfaſſungswände verglaſt ſind, wird entweder ganz unabhängig vom Fenſter konſtruiert und in die Niſche desſelben eingeſetzt, oder das Fenſter wird ſelbſt als Rückwand des Abdampfgehäuſes benutzt. Bei dem in Fig. 236[260]) dargeſtellten Abdampfkaſten ſchließt ſich das verglaſte Gehäuſe an ein tief unten ſitzendes Losholz des Fenſters an.

Die Arbeitsplatte des letztgenannten Kaſtens beſteht aus Schiefer; die Seitenwände und die Rückwand der Niſche bis zur Höhe der Fenſterwand ſind mit glaſierten Flieſen bekleidet. In der Arbeitsplatte und in der Seitenwandung befinden ſich Schieber vor den daſelbſt ausmündenden Abzugsrohren; die erforderlichen Gasrohre und Gashähne ſind an der Rückwand der Niſche angebracht.

Die Verbrennungsniſchen im Univerſitätslaboratorium zu Berlin werden durch ein nach dem Saale zu vorgebautes Doppelfenſter gebildet und liegen zwiſchen dieſem und dem äußeren Fenſter.

[259]) Nach ebendaſ., S. 576.

[260]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 336.

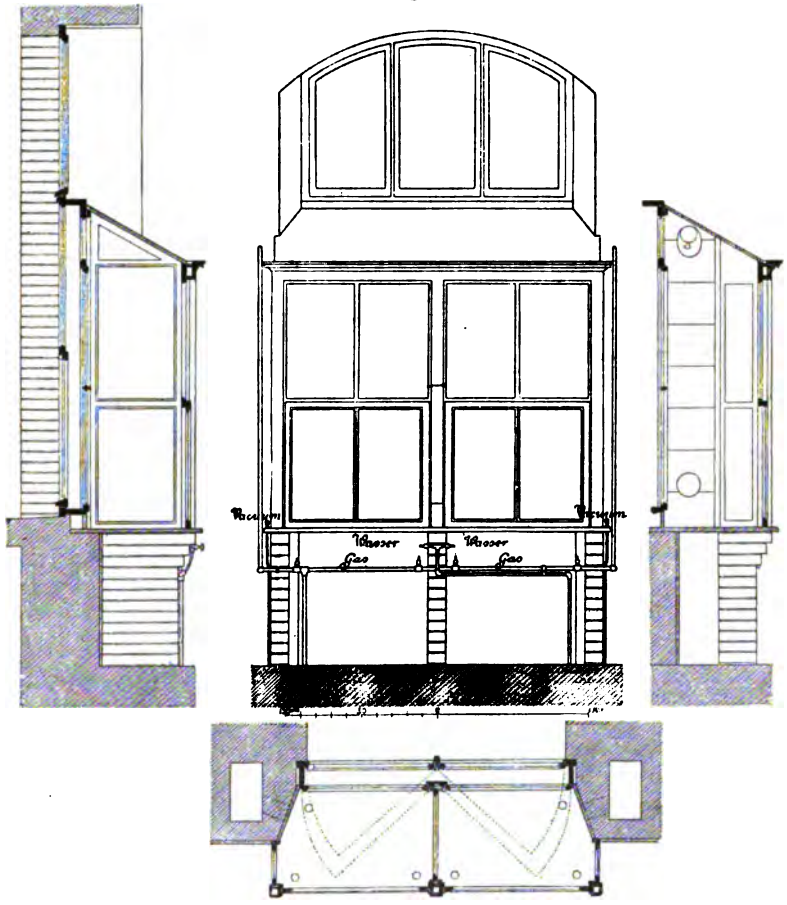
Digitized by Google

Im organiſchen Laboratorium der Akademie der Wiſſenſchaften zu München ſind von den 10 Fenſterniſchen die beiden mittleren frei gelaſſen, um leicht ein Fenſter öffnen zu können; in den 8 anderen ſind Abdampfkaſten angebracht, welche den ganzen Raum der Niſchen ausfüllen. Dieſe beſtehen aus einem 95 cm hohen, 60 cm tiefen und 2,10 m langen Tiſch mit eichener Platte; auf letzterem ſteht das Glasgehäuſe, deſſen 1,30 m hohe Rückwand etwas vom Fenſter abſteht.

Die ähnlich angeordneten Abdampfniſchen im techniſch-chemiſchen Laboratorium zu Zürich ſind durch Fig. 237[261]) veranſchaulicht.

Jede ſolche Niſche nimmt den größten Teil des Fenſters ein, in welches ſie eingeſetzt iſt. Für die Tiſchplatten wurde Ragazer Schiefer genommen, der mit *Keßler*'s Magneſiumfluoſilikat ge-

Fig. 237.



Abzugsniſche im techniſch-chemiſchen Laboratorium des Polytechnikums zu Zürich[261]).
1/80 w. Gr.

tränkt und dadurch vollſtändig widerſtandsfähig (ſogar gegen konzentrierte Säuren) gemacht wurde. Jede Platte weiſt mehrere 3 cm weite Durchbohrungen auf, durch welche einerſeits die Gas- und Waſſerſchläuche geführt ſind; andererſeits laſſen ſie etwas Luft in die Niſche eintreten, wenn die vorderen Fenſter herabgelaſſen ſind.

Der aus hartem Holz hergeſtellte, ſchrankartige Aufſatz iſt 2,12 m breit, 0,63 m tief und an der Vorderſeite 1,65 m hoch; ſeine Decke ſteigt nach rückwärts an, ſo daß die Aufſatzhöhe dort 2,05 m beträgt. Die verglaſte Vorderwand läßt ſich in zwei Hälften auf- und abſchieben; durch Gegengewichte iſt der hierzu notwendige Kraftaufwand ein geringer, und die Rahmen bleiben in jeder Stellung ſtehen. Die Gegengewichte, die zugehörigen Leinen und Rollen befinden ſich in dicht geſchloſſenen Gehäuſen. Durch eine gleichfalls verglaſte Querwand ſind in der Niſche

[261]) Fakſ.-Repr. nach: Bluntschli uſw., a. a. O., S. 22.

Digitized by Google

2 Abteilungen gebildet, die man indes miteinander vereinigt benutzen kann, ſobald man den unteren Teil jener Querwand hoch ſchiebt. Die in der Mauer gelegenen Teile der Seitenwände ſind mit glaſierten Tonkacheln verkleidet, ihre vorſpringenden Teile verglaſt.

Um die Hähne vor den Säuredämpfen zu ſchützen, ſind ſie ſämtlich außerhalb des Schrankes angeordnet; man kann ſie infolgedeſſen auch bei geſchloſſenem Vorderfenſter handhaben. Jede Abteilung der Abzugsniſche hat zwei Gashähne, einen Waſſerhahn, einen Vakuumhahn und eine lotrechte Abfallröhre für Flüſſigkeiten erhalten.

Für die Entlüftung iſt an jeder Seite der Abzugsniſche in der Mauer ein Tonrohr von 17×26 cm Querſchnitt angeordnet; von der Sohle der Niſche führt ein flach trichterförmiges Stück emaillierten Eiſengußes, von deſſen tiefſter Stelle eine ∞-förmig gekrümmte Bleiröhre die ſich kondenſierende Flüſſigkeit in das Abfallrohr leitet, in das tönerne Abzugsrohr. In jeder Abteilung der Abzugsniſche iſt ſowohl im unteren, als auch im oberen Teile eine 12 cm weite Abzugsöffnung vorhanden, von denen die untere durch einen Tondeckel (mit 2 cm weiter Öffnung) loſe verſchloſſen werden kann, die obere ſtets geöffnet bleibt. Von der letzteren führt ein ſchräg anſteigender Kanal in das tönerne Abzugsrohr, in welchem die Lockflamme angebracht iſt; meiſtens braucht die Gasflamme gar nicht angezündet zu werden[262]).

Die Entlüftungsrohre derartiger Abdampfkaſten münden in einer Seitenwand (Fenſterleibung) aus und ſind in den Fenſterpfeilern angeordnet. Bisweilen wird der Abdampfraum durch eine Glaswand in zwei Abteilungen getrennt; im ebengenannten Münchener Laboratorium läßt ſich dieſe Wand entfernen.

208. Größere Abdampfſchränke.

Die größeren Abdampf-, bezw. Verbrennungsſchränke werden faſt immer an einer Saalwand aufgeſtellt und unterſcheiden ſich von den ſeither vorgeführten Niſcheneinrichtungen hauptſächlich nur durch die beträchtlicheren Längenabmeſſungen und durch ihre Unterteilung in eine größere Zahl von Arbeitsplätzen, deren jeder mit den entſprechenden Zu- und Ableitungen zu verſehen iſt. Die Trennung geſchieht in der Regel durch Glasquerwände, welche wohl auch zum Emporſchieben eingerichtet ſind, damit man bei Bedarf einen großen Abdampfraum herzuſtellen imſtande iſt.

Um das Überſpritzen der Subſtanzen aus einem Abdampfgefäße in die benachbarten zu verhüten, bringt man zwiſchen den einzelnen Abdampfſtellen niedrige Zwiſchenwände an, wodurch kleine Niſchen oder Zellen von im allgemeinen Λ- oder Π-förmiger Grundrißgeſtalt entſtehen.

In den Abdampfſchränken des Grazer Univerſitätslaboratoriums ſind dieſe Zellen aus weißglaſiertem Ton hergeſtellt; ſie haben rückwärts einen lotrechten Spalt, durch welchen die Dämpfe zum Teile in einen dahinter befindlichen wagrechten Kanal, zum Teile durch die nahe an der Decke des Abdampfraumes angebrachten Abzugsrohre abziehen.

Im Klauſenburger Laboratorium enthalten die Abdampfſchränke eine aus je 4 lotrecht geſtellten Tonplatten zuſammengeſetzte Reihe von Zellen, deren lichte Weite 20 cm beträgt und in deren Abſchlußwinkel (von 60 Grad) lotrechte Spaltöffnungen ſich befinden, die in einen Luftkanal einmünden.

209. Schutz gegen Flammenhitze.

Für ſehr viele Operationen muß man Vorkehrungen treffen, durch welche die Abdampf- und Kochgefäße vor der unmittelbaren Einwirkung der heißen Gasflamme bewahrt werden und die Wärme auch gleichmäßig verteilt wird. Dazu dienen ſog. Flammenkühler, die meiſt in Schutzblechen, Drahtnetzen, Aſbeſtplatten und -Schälchen uſw. beſtehen, und die im nächſten Artikel vorzuführenden Bäder. In einzelnen Laboratorien ſind auch anderweitige Einrichtungen zur Anwendung gekommen.

Im Univerſitätslaboratorium zu Graz hat *v. Pebal* als Schutzvorrichtungen tönerne Glocken angewendet, unter welche die Gaslampen geſtellt werden; die Verbrennungsgaſe der letzteren ſchlagen an eine loſe, eingeſetzte, nach unten konkave Tonplatte und gelangen, mit kalter Luft vermiſcht, durch die in der darüber befindlichen Tonplatte angebrachte runde Öffnung an die Unterfläche des aufgeſetzten Abdampf- oder Kochgefäßes[263]).

[262]) Nach ebendaſ., S. 21.

[263]) Näheres über dieſe Einrichtung (mit Abb.) in: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. S. 19.

Digitized by Google

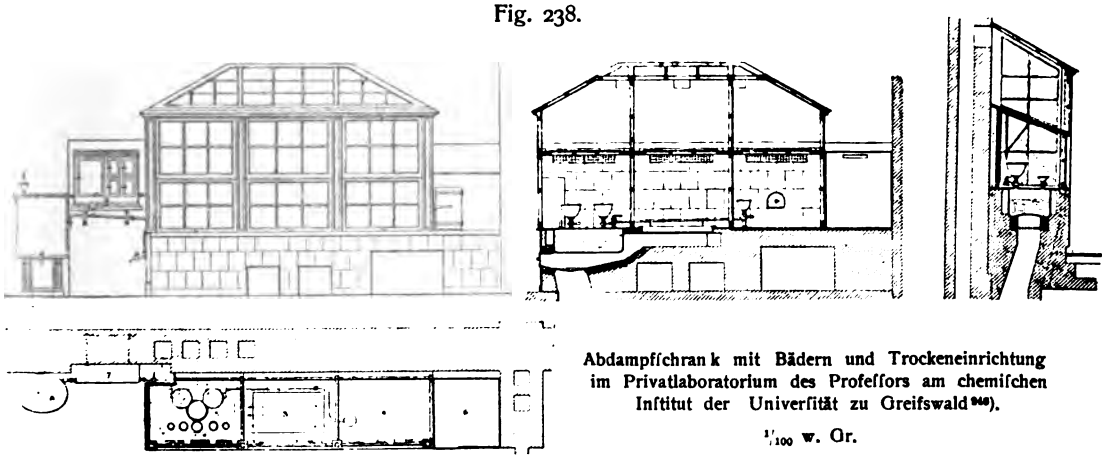
Beſonders empfehlenswert ſind die *v. Babo*'ſchen Bleche, die in verſchiedenen Größen zu haben ſind, ſtarke Ausnutzung der Wärme, raſches Anheizen und Erreichung hoher Temperaturen geſtatten.

210. Bäder.

Der Zweck der ſog. Bäder wurde ſoeben angegeben. Die älteſten Einrichtungen dieſer Art ſind flache Sandbäder, die urſprünglich durch eine Herdfeuerung, welche im gemauerten Unterſatze des Abdampfſchrankes angebracht war, erhitzt wurden. Später wurde die Erwärmung mittels Leuchtgas bewirkt, was indes ſehr teuer kommt. In Inſtituten, wo man Waſſerdampf ſtets zur Verfügung hat, iſt es deshalb vorteilhafter, die Sandbäder, wie dies im Aachener Laboratorium geſchehen iſt, durch Dampfſchlangen zu erwärmen.

Große, flache Sandbäder für gemeinſchaftlichen Gebrauch haben den Nachteil, daß ſich ihre Temperatur ſchwer regeln läßt, daß aus den Abdampf- und Kochgefäßen Subſtanzen in die benachbarten überſpritzen und daß größeren Gefäßen mit konvexem Boden nur eine geringe wärmeabgebende Oberfläche geboten wird; auch iſt der Wärmeverluſt bedeutend. Man hat deshalb mehrfach Waſſer-, insbeſondere aber Dampfbäder in Anwendung gebracht.

Fig. 238.



Abdampfſchrank mit Bädern und Trockeneinrichtung im Privatlaboratorium des Profeſſors am chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Greifswald[248]).

$^1/_{100}$ w. Gr.

Im Aachener Inſtitut ſpeiſt im quantitativen und im organiſchen Laboratorium die vorhandene Dampfleitung eine Anzahl geräumiger, in Abzugsniſchen befindlicher Bäder, welche zum Erhitzen größerer und kleinerer Schalen dienen und ſo eingerichtet ſind, daß ein kräftiger durchſtreichender Luftſtrom das Verdampfen der Flüſſigkeiten beſchleunigt.

Im Grazer Univerſitätslaboratorium ſind Schalen aus glaſiertem Ton mit Einſatzringen aus emailliertem Eiſenblech im Gebrauche; die Schalen haben ſeitlich tangentiell angebrachte Rohranſätze, in welche kurze Meſſingröhrchen mit Zinn eingegoſſen ſind. Durch darübergezogene Kautſchukſchläuche werden letztere mit den Dampfzuleitungsrohren verbunden; das kondenſierte Waſſer fließt durch Bleirohre ab.

Häufig werden Abdampfſchränke ſo eingerichtet, daß in verſchiedenen Abteilungen verſchiedene Arten von Bädern angeordnet ſind, ſo daß man, je nach der Natur der vorzunehmenden Operation, bald das eine, bald das andere Bad in Gebrauch nehmen kann. Ein älteres Beiſpiel dieſer Art bildet der durch Fig. 238[248]) veranſchaulichte Abdampfſchrank aus dem Privatlaboratorium des Profeſſors im chemiſchen Inſtitut zu Greifswald.

In dieſem Schranke befinden ſich 3 durch Glaswände getrennte Abteilungen, und zwar je eine mit Waſſerbad, Sandbad und Steintiſch. Die Abteilung 5 enthält ein kupfernes Waſſergefäß mit Waſſerſtandsglas und Abflußhahn, welches mit einem eiſernen Deckel dicht geſchloſſen iſt; im Deckel ſind größere oder kleinere, innen verzinnte Dampftrichter mit Bajonettverſchluß eingeſetzt,

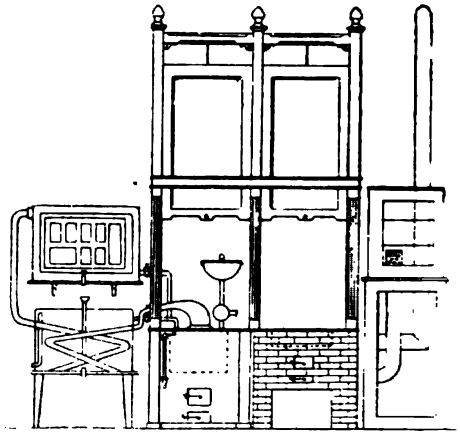
[248]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1864, Bl. 41 a.

Digitized by Google

auf welche die Schalen mit den abzudampfenden Flüſſigkeiten geſtellt werden und bei denen der vom Waſſerbade aus den Trichtern ausſtrömende Dampf durch die im Fuße der Trichter befindlichen Hähne abgeſperrt werden kann. Ein ähnlicher Dampftrichter befindet ſich auch in der Abteilung *4*; dieſem wird der Dampf durch ein Zinnrohr zugeleitet, welches durch die Sandbadabteilung *3* geht.

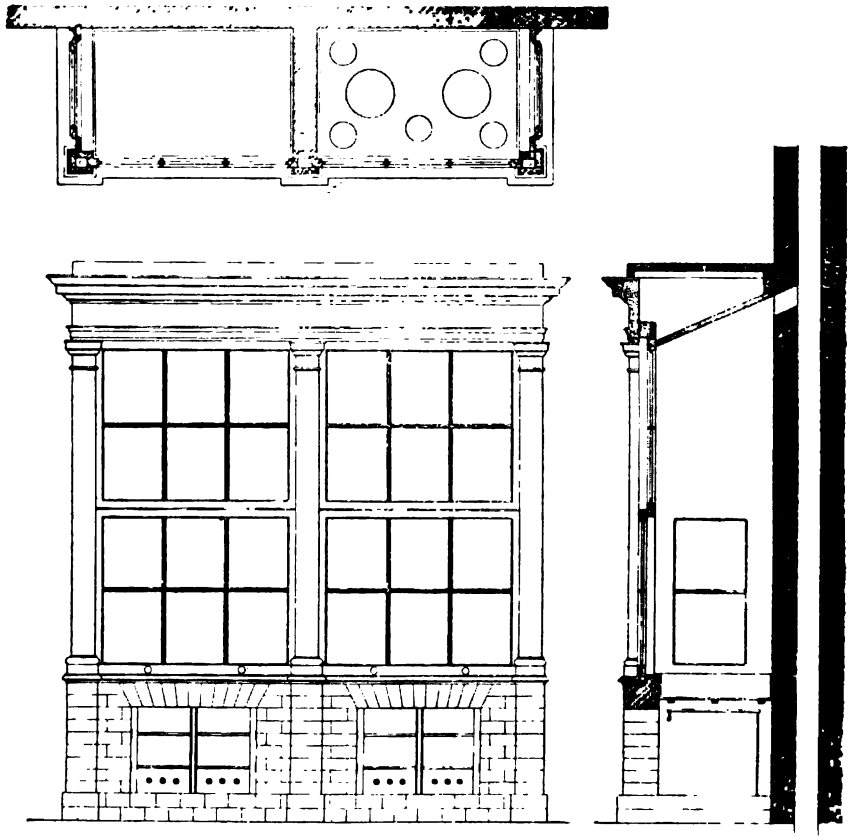
Das Sandbad der letzteren iſt aus Kupferblech angefertigt. Die Abteilung *4* iſt mit einer Schieferplatte belegt und wird benutzt, um durch eingezogene Gasflammen Verbrennungs- oder Abdampfprozeſſe darin vorzunehmen. Damit das zum Kühlen erforderliche Waſſer ſtets zur Hand ſei, iſt in der Kachelverkleidung der Rückwand in einer kleinen Niſche ein Waſſerhahn mit Abfluß darunter angebracht. Der aus ſtarkem Gußeiſen hergeſtellte Sicherheitskaſten *6* hat den Zweck, darin ſolche Gegenſtände zu erhitzen, welche leicht detonieren. Für die Erhitzung wird Gas angewendet. Der als Herd ausgeführte Unterſatz iſt aus Mauerſteinen hergeſtellt; die Feuerungen ſind mit Schamotteſteinen ausgeſetzt und haben einen Stabroſt.

Fig. 239.



Dampf-, Sand- und Luftbad im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin[265]).
1/20 w. Gr.

Fig. 240.



Sand- und Waſſerbad im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Wien[266]).
1/50 w. Gr.

[265]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12a.
[266]) Fakſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

Digitized by Google

Neuere einſchlägige Beiſpiele geben die in Fig. 239[265]) u. 240[266]) dargeſtellten Einrichtungen.

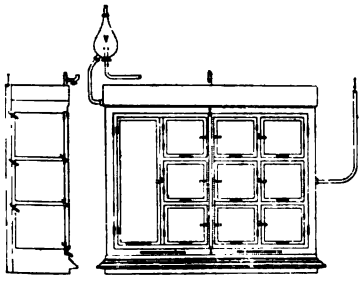
211. Trockenſchränke.

Zum Trocknen von Filtern und anderen kleineren Gegenſtänden ſind Einrichtungen notwendig, welche nicht ſelten in Schrankform ausgeführt werden. Die Erwärmung geſchieht in den allermeiſten Fällen mittels Waſſerdampf, und häufig wird der kondenſierte Dampf zur Gewinnung deſtillierten Waſſers verwendet; auch wird die Heizung durch Leuchtgas bewirkt; doch iſt erſteres Verfahren vorzuziehen.

Im chemiſchen Laboratorium der Bergakademie zu Berlin wird der Trockenſchrank mit Gas geheizt, weil dieſem Inſtitut kein Dampfkeſſel zur Verfügung ſteht.

Bei der in Fig. 238 dargeſtellten Einrichtung des Greifswalder Laboratoriums ziehen vom Waſſerbade 5 die ſich entwickelnden Dämpfe durch ein Zinnrohr nach dem an der Wand auf Konſolen ruhenden Trockenſchrank 7. Letzterer iſt aus Kupferblech angefertigt und enthält fünf Abteilungen: eine größere und vier kleinere. Seine ſämtlichen Wände ſind doppelt und werden in den Hohlräumen vom Waſſerdampf durchſtrichen, welcher ſeine Wärme an die einzelnen Abteilungen abgibt und in ihrem Inneren eine Temperatur von etwa 90 Grad hervorbringt. Das ſich kondenſierende Waſſer kann durch einen am Boden des Trockenſchrankes befindlichen Hahn abgelaſſen werden; der überſchüſſige Waſſerdampf geht durch ein zinnernes Schlangenrohr in das mit kaltem Waſſer gefüllte metallene Kühlfaß 8.

Fig. 241.



Dampftrockenſchrank im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz[267]). 1/30 w. Gr.

Im Budapeſter Univerſitätslaboratorium für Anfänger beſitzt der kupferne Trockenſchrank 15 Abteilungen. — In den kupfernen Trockenſchränken des Laboratoriums zu Aachen wird durch Anwendung künſtlichen Luftzuges das ſehr raſche Trocknen der Niederſchläge herbeigeführt.

Die Dampftrockenſchränke des Univerſitätslaboratoriums zu Graz ſind durch Fig. 241[267]) veranſchaulicht. Der vordere Glasverſchluß iſt doppelt, um eine zu große Abkühlung zu vermeiden. Der aus dem Schrank austretende Dampf wird im birnförmigen Gefäße *A* durch kaltes, aus einer Brauſe fließendes Waſſer kondenſiert, indes nicht zur Gewinnung von deſtilliertem Waſſer verwendet, weil der aus den großen Keſſeln ſtammende Dampf zu ſehr verunreinigt iſt.

Solche Trockenſchränke kommen ganz oder zum Teile in Wegfall, wenn andere Trockeneinrichtungen, unter denen die *Victor Meyer*'ſchen Toluol-Sieder als beſonders zweckmäßig hervorzuheben ſind, vorgeſehen werden.

212. Geſamtanordnung.

Zum Schluſſe ſei noch in Fig. 242[268]) die Innenanſicht eines der beiden großen Arbeitsſäle[269]) im chemiſchen Inſtitut des Polytechnikums zu Zürich gebracht, aus der die Ausſtattung ſolcher Räume deutlich erſichtlich iſt.

In dieſem Saale befinden ſich 16 doppelte Arbeitstiſche, alſo 64 kleine Plätze (an je einem halben Tiſche) oder 32 große Plätze; Anfänger erhalten halbe, Vorgeſchrittenere ganze Arbeitsplätze. Weiters ſind in dieſem Saale 16 große Abdampfſchränke aufgeſtellt, von denen jeder nach Belieben geteilt werden kann, ſo daß jeder Praktikant in unmittelbarer Nähe einen Dunſtabzug beſitzt, um darin abzudampfen, zu deſtillieren, zu filtrieren uſw. Dieſer Raum enthält ferner an allgemeinen Einrichtungsgegenſtänden: 6 Geſtelle für allgemeine Reagentien (zum Teile als verglaſte Schränke), 4 Tiſche zum Abwägen von Präparaten uſw., 1 Blastiſch, 1 Stinkbrunnen (ein großer, mit Dunſtabzug verſehener Steinbrunnen, in den alle übelriechenden Flüſſigkeiten gegoſſen werden), 1 Duſche für Verbrennungsfälle, 1 Dampftrockenſchrank mit 24 Fächern, 1 mit Dampf geheiztes Waſſerbad mit vielen größeren und kleineren Öffnungen und mit Glashaube als Dunſtabzug und 2 Gasregulatoren; endlich iſt ein großer Balkon vorhanden, der namentlich in den kälteren Jahreszeiten zu Kriſtalliſationen uſw. dient[270]).

---

[267]) Nach: Pebal, a. a. O., Taf. V.

[268]) Fakſ.-Repr. nach: Bluntschli uſw., a. a. O., Taf. II.

[269]) Im Grundriß des I. Obergeſchoſſes dieſes Inſtituts in Fig. 319 ſind dieſe beiden Säle mit 55 u. 57 bezeichnet.

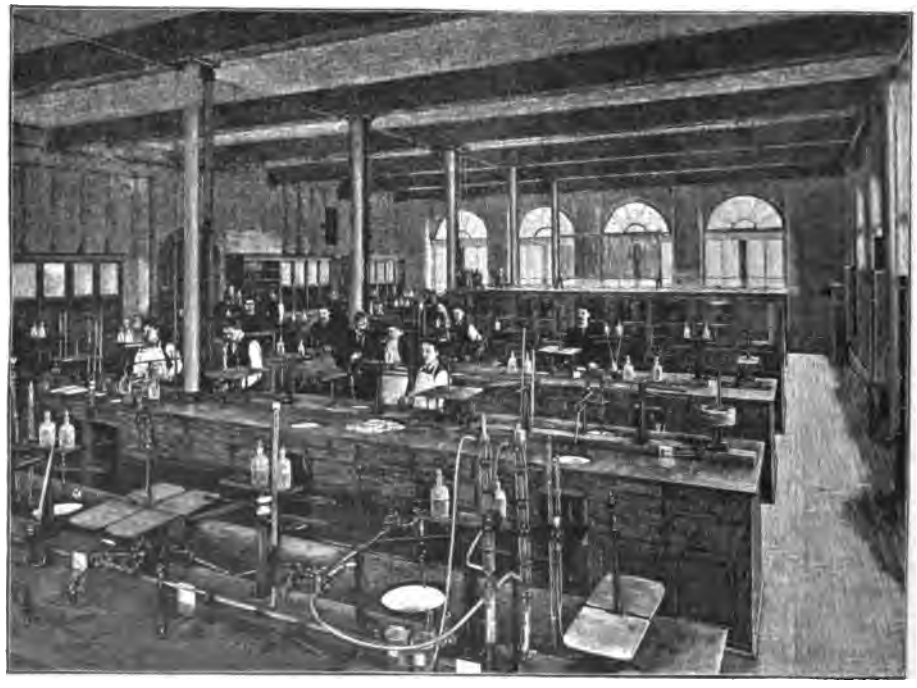
[270]) Nach ebendaſ., S. 18.

Digitized by Google

Fig. 242.

Großer Arbeitsſaal im techniſch-chemiſchen Laboratorium des Polytechnikums zu Zürich[269]).

Fig. 243.



Qualitatives Laboratorium der Cornell-Univerſität zu Ithaca[271]).

Digitized by Google

Dieſer Saal enthält in 6 doppelten Tiſchreihen 88 Arbeitsplätze, die indes nur von der einen Langſeite her beleuchtet werden; in den Stirnwänden des Saales ſind gleichfalls Fenſter angebracht. An der der Fenſterwand gegenüberliegenden Längswand ſind die Abdampfſchränke, auch einige Fachgeſtelle für Reagentien uſw. aufgeſtellt. Die Ausgußbecken ſind in die Tiſchplatten eingelaſſen.

Etwas abweichend von deutſchen Anordnungen iſt der Arbeitsſaal im chemiſchen Inſtitut der Cornell-Univerſität zu Ithaca (Fig. 243[271]) geſtaltet.

c) Kleinere Arbeitsräume.

213. Raum für Maßanalyſe.

Von den in Art. 182 (S. 240) angeführten kleineren Arbeitsräumen ſollen im folgenden die wichtigeren einer kurzen Beſchreibung unterzogen werden.

Nur in größeren chemiſchen Inſtituten iſt ein beſonderer Raum für Maßanalyſe (volumetriſche oder titrimetriſche Analyſe) vorhanden. Dieſer enthält Fenſtertiſche zur Aufſtellung von graduierten Röhren (Büretten) und eine Einrichtung, welche ſämtliche bei der Maßanalyſe oder Titriermethode vorkommenden Operationen vorzunehmen ermöglicht.

214. Raum für Gasanalyſe.

Die im Raum für Gasanalyſe (gasvolumetriſche oder eudiometriſche Analyſe) auszuführenden Arbeiten erfordern in erſter Reihe eine möglichſt konſtante Temperatur. Man lege deshalb dieſen Raum in das Sockelgeſchoß und an die Nordſeite; man fördere die Gleichmäßigkeit der Wärme durch Doppelfenſter, durch geeignete Anordnung und Konſtruktion der Wände, der Decke uſw., wie dies bereits bei den phyſikaliſchen Inſtituten beſchrieben worden iſt.

Im fraglichen Raume ſind Queckſilberluftpumpen, Kathetometer, Funkeninduktoren, Eudiometer aller Art, Barometer uſw. anzubringen und ein Tiſch aufzuſtellen, der eine nach der Mitte zu ausgehöhlte Platte trägt und mit einer Auffangevorrichtung für Arbeiten mit Queckſilber uſw. verſehen iſt. Da bei den letztgenannten Arbeiten nicht ſelten Queckſilber verſchüttet wird, ſo muß der Fußboden des Zimmers für Gasanalyſe queckſilberdicht konſtruiert werden. Wird ein hölzerner Fußboden gewünſcht, ſo kann nur ein in den Fugen ſehr dicht ſchließender Parkettboden in Frage kommen; gewöhnlicher Bretterboden muß mit Wachstuch, beſſer mit Linoleum belegt werden. Vorteilhafter ſind Fußböden ohne jede Fuge, alſo Zement- und Aſphaltbelag, noch zweckentſprechender Terrazzofußboden. Im vorhergehenden Kapitel (ſiehe Art. 138, S. 179) iſt auch über die beſonderen Vorkehrungen, welche in Räumen für Queckſilberarbeiten zu treffen ſind, die Rede geweſen.

Im Leipziger chemiſchen Inſtitut hat das nach Norden gelegene, zu eudiometriſchen Verſuchen eingerichtete Zimmer einen ſchwach geneigten und mit Wachstuch belegten Fußboden, auf welchem verſprengtes oder übergegoſſenes Queckſilber an der tiefſten Stelle ſich ſammelt. In den Fenſterniſchen ſind zwei hölzerne Tiſche mit Queckſilberwannen, dazwiſchen eine galvaniſche Batterie und über dieſer ein Induktionsapparat, von welchem ausgehend längs der Wände iſolierte Kupferdrähte hinlaufen, mittels deren man zum Explodieren von ſauerſtoffhaltigen Gemiſchen in den Eudiometern an jeder Stelle leicht elektriſche Funken erzeugen kann. Ferner befindet ſich in dieſem Zimmer noch eine Vorrichtung, welche es ermöglicht, bei ſtarker Kälte im geheizten Raume mit raſch wechſelnder Temperatur, in kaltem Waſſer den Stand der Queckſilberſäule im Eudiometer und das Gasvolum (auch gleich nach der Exploſion) abzuleſen.

Das Zimmer für Gasanalyſen im Aachener Inſtitut enthält 2 Fenſtertiſche für *Bunſen*'ſche Queckſilberwannen; ferner fanden ein *Frankland*'ſcher Gasanalyſenapparat, ſowie eine Anzahl anderer Inſtrumente Unterkunft.

Der Raum für Gasanalyſe im neuen Erweiterungsbau des chemiſchen Inſtituts an der Univerſität zu Göttingen hat einen mit Gefälle verlegten Fußboden erhalten, ſo daß die geneigten Flächen des letzteren in einer kleinen Rille zuſammenlaufen, in der ſich etwa verſchüttetes Queckſilber ſammelt; die Rille endet in einem Sammelloch.

[271]) Fakſ.-Repr. nach: *Scientific American*, Bd. 65, S. 263.

Digitized by Google

In dieſem Raume ſind aufgeſtellt: 1 Steintiſch, beſtehend aus einer Platte von Sollinger Sandſtein (5,40 m lang und 0,75 m breit) und zwei 1/2 Stein ſtarken Pfeilern, auf denen die Platte ruht; 1 gußeiſernes, emailliertes Ausgußbecken und 1 Glasſchrank aus Fichtenholz mit einigen Einſatzböden (1,40 m breit, 0,45 m tief und 2,00 m hoch). Ferner ſind 8 Gasſchlauchanſätze und 4 Waſſerhähne vorhanden; die Abendbeleuchtung geſchieht durch einen Deckendoppelarm[273]).

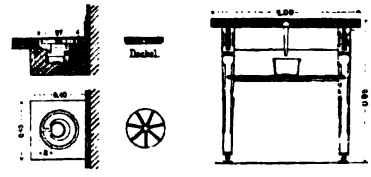
Der Fußboden im gleichnamigen Raume im neuen phyſiologiſchen Inſtitut der Univerſität zu Marburg hat gleichfalls Gefälle nach dem Queckſilberſammler erhalten; letzterer, der in Fig. 244[274]) dargeſtellt iſt, liegt genau in der Fläche des anſchließenden Terrazzofußbodens und iſt in feinem Sandſtein hergeſtellt worden.

Der Tiſch (Fig. 245[274]) wurde hier aus Holz, allerdings beſonders feſt, angefertigt.

Um das verſchüttete Queckſilber ſammeln zu können, iſt ſeine Platte mit einem niedrigen Rand und mit Rinnen verſehen, welch letztere ſich in der Mitte vereinigen; das dort zuſammenfließende Queckſilber wird in einem untergeſtellten Gefäß aufgefangen. Da der Fußboden aus geneigten Ebenen beſteht, wurden die Tiſchbeine mit Tellerſchrauben verſehen, mittels deren man die Tiſchplatte wagrecht ſtellen kann[274]).

Im Neubau für das I. chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Berlin ſtehen in der Mitte des Raumes für Gas- und Maßanalyſe 3 Doppelarbeitstiſche, 2,25 m lang, 1,60 m breit, für 4 Perſonen eingerichtet und an der Seite mit einem kleinen Spülbottich verſehen. An der nördlichen Fenſterſeite befindet ſich ein durchgehender Tiſch von 12,20 m Länge, und darunter ſtehen in den Fenſterbrüſtungen 4 Doppelſchränke mit Schubladen; an der Weſtſeite ſteht noch ein gewöhnlicher Fenſterarbeitsplatz mit Schränken und Schubladen; an der Oſtſeite ſind 5 Wandkapellen (1,00 × 0,75 m) angeordnet. Außerdem enthält der Raum einen kleinen Dampftrockenſchrank und einen großen Präparatenſchrank.

Fig. 244. Fig. 245.



Queckſilberſammler Tiſch
im Raum für Gasanalyſe des neuen phyſiologiſchen Inſtituts an der Univerſität zu Marburg[274]).
1/50 w. Gr.

215. Räume für phyſikaliſche Arbeiten.

In jedem chemiſchen Inſtitute ſind ein, beſſer mehrere Räume für optiſche, photometriſche und ſonſtige phyſikaliſch-chemiſche Arbeiten, ſowie für ſpektral-analytiſche Unterſuchungen vorzuſehen. Es muß dafür geſorgt werden, daß man dieſe Räume erforderlichenfalls vollſtändig verdunkeln kann; ebenſo muß es in den meiſten ſolcher Zimmer möglich ſein, mittels eines im Fenſter angebrachten Helioſtaten unmittelbares Sonnenlicht einzuführen. Häufig wird auch, namentlich für ſpektral-analytiſche Arbeiten, ein queckſilberdichter Fußboden gewünſcht.

Für photo-chemiſche Arbeiten iſt ein möglichſt heller, mit großen Fenſtern verſehener Raum notwendig, der mindeſtens einen halben Tag lang unmittelbares Sonnenlicht hat; das Dachgeſchoß bietet häufig paſſende Gelegenheit zum Unterbringen dieſes Zimmers. Anſchließend an dieſes iſt ein kleines Dunkelzimmer erforderlich.

In den Räumen für photometriſche und ſpektral-analytiſche Arbeiten, ſowie in ſonſtigen Dunkelzimmern werden Wände und Decke mit ſchwarzem oder ſtahlgrauem Anſtrich verſehen. (Siehe auch Art. 139, S. 180 u. Art. 146, S. 195.)

Im chemiſchen Inſtitut zu Aachen enthält der Raum für phyſikaliſch-chemiſche Unterſuchungen außer mehreren verſtellbaren Arbeitstiſchen und Schränken für die nötigen Apparate einen Steinpfeiler zur Aufſtellung eines Kathetometers.

Das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Graz beſitzt ein phyſikaliſches Laboratorium, aus zwei Räumen beſtehend. Der eine dient weſentlich zu Gasmeſſungen, der zweite zu thermo- und elektro-chemiſchen Unterſuchungen; beide haben Zementfußböden und ſtehen untereinander durch eine große, mit Spiegeltafeln verſchließbare Niſche und durch eine ſchmale Tür in Verbindung.

---

[273]) Nach: PEBAL, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. Taf. V.
[274]) Nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, S. 571.
[274]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1892, S. 26 u. Bl. 16, 17.

Digitized by Google

Neben der Niſche iſt in dem an zweiter Stelle genannten Raume an der Wand ein kleiner Waſſermotor angebracht, welcher Rührvorrichtungen bewegt, um in Flüſſigkeiten eine gleichmäßige Temperatur herzuſtellen. In einer Ecke iſt unter einem Glasmantel die elektriſche Batterie aufgeſtellt. — Überdies iſt im Dachraum ein mit großen Fenſtern verſehenes Fenſter für photo-chemiſche Arbeiten vorgeſehen, neben dem ſich ein kleines Dunkelzimmer befindet.

Im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt ſind für die in Rede ſtehenden Zwecke im I. Obergeſchoß 3 Räume vorgeſehen: einer für Unterſuchungen über Gasſpektren und für elektrolytiſche Verſuche, der zweite für thermo-chemiſche Unterſuchungen und der dritte für Arbeiten bei höheren Temperaturen, für Dampfdichtebeſtimmungen uſw. Alle dieſe Räume haben einen Fußboden von queckſilberdichtem Terrazzo und haben zum Teile Fenſter, die mit großen Spiegelplatten ohne Sproſſen verglaſt ſind. Zu Beobachtungen über die chemiſche Natur des Tageslichtes, ſowie zur Vergleichung der Spektren der Himmelskörper mit denjenigen der irdiſchen Körper iſt auf dem höchſten Punkte des Gebäudes ein Tiſch aufgeſtellt; auf dieſem können die Apparate zur Beobachtung bequem aufgeſtellt werden.

Der Raum für Spektralanalyſe im Klauſenburger Inſtitut iſt ſchwarz angeſtrichen und leicht zu verfinſtern. Ein im Fenſter angebrachter Helioſtat ermöglicht die unmittelbare Vergleichung mit dem Sonnenlicht von morgens bis mittags. Ein *Steinheil*'ſcher großer Spektralapparat, der ſich unter einem entſprechenden Herdmantel befindet, ein Spektrometer und ein *Bunſen*'ſches Rotometer ſind in dieſem Zimmer aufgeſtellt.

In dem Raum des neuen Erweiterungsbaues am chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Göttingen, welcher für phyſikaliſche Arbeiten beſtimmt iſt, haben folgende Gegenſtände Aufſtellung gefunden: 1 große Abzugsniſche (1,50 m lang, 1,75 m tief und 3,11 m hoch), unten mit Klappen, oben mit Schiebefenſtern aus Kiefernholz, verglaſt und naturlackiert; 1 Arbeitstiſch für 2 Praktikanten (2,00 m lang, 1,50 m breit und 0,90 m hoch), mit 8 Schubladen, 8 Türen, 4 Schreibtafeln und 2 Papierkaſten, die ſichtbaren Flächen naturlackiert, die Tiſchplatte geölt. Ferner zur Aufbewahrung von phyſikaliſchen Inſtrumenten: 1 freiſtehender Glasſchrank (4,00 m lang, 0,80 m tief und 2,50 m hoch), von 2 Langſeiten zugänglich, aus Kiefernholz; ein ebenſolcher Glasſchrank (2,50 m lang, 0,40 m tief und 2,50 m hoch); 1 Glasſchrank (5,70 m lang, 0,55 m tief und 2,80 m hoch), an der Wand ſtehend, ohne Holzrückwand. Endlich ſind vorhanden: 2 Flammen zur Beleuchtung, 8 Gasſchlauchanſätze und 12 Waſſerhähne[278]).

Das optiſche Zimmer im Neubau des I. chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Berlin hat eine Doppeltür, welche als Luftſchleuſe dient, ſo daß man vom Flurgang bequem eintreten kann, ohne Licht in den Raum zu laſſen. Die Fenſter ſind mit einer Verdunkelungsvorrichtung für Handbetrieb verſehen; der Fußboden hat Linoleumbelag erhalten; Wände, Decken und Türen ſind mit dunkelſtahlgrauer Farbe angeſtrichen. Das Zimmer dient für Polarimetrie, Spektralanalyſe, Beſtimmungen des Brechungsindex uſw. An der einen Längswand ſtehen 2 hölzerne Tiſche, 0,67 m breit, 0,80 m hoch und zuſammen 4,95 m lang; darüber befinden ſich zur Beleuchtung 2 elektriſche Glühlampen, ferner für optiſche Arbeiten 2 elektriſche Anſchlüſſe für 20 Ampère und 6 Gasausläſſe zu 1 Flamme. An der entgegengeſetzten Längswand ſteht zunächſt in der Ecke ein kleiner Tiſch mit Sandſteinplatte, 0,70 m lang, 0,50 m breit mit Gasauslaß für 10 und 1 Flamme. In der Höhe von 0,60 m über der Steinplatte iſt ein eiſernes Abluftrohr angebracht, welches zu dem an der Wand liegenden tönernen Abluftrohr führt; das Ganze hat den Zweck, Natriumlicht durch Verdampfen von Bromnatrium zu erzeugen und die hierbei entſtehenden Dämpfe von Bromwaſſerſtoff abzuführen. An derſelben Wand ſtehen noch 2 bewegliche Tiſche zum Aufſtellen von Polarimetern; einer davon iſt 1,50 m lang, 1,00 m breit, 0,80 m hoch und der andere 1,00 m lang, 1,00 m breit, 0,90 m hoch. Ferner ſind an der Wand angebracht: 4 Gasausläſſe zu 1 Flamme, 1 Waſſerauslaß, 1 Waſſerabfluß, 1 elektriſche Glühlampe und 1 Waſchbecken.

216. Verbrennungsraum.

In größeren chemiſchen Inſtituten iſt ein beſonderer Verbrennungsraum vorhanden, in welchem die organiſchen Elementaranalyſen vorgenommen werden.

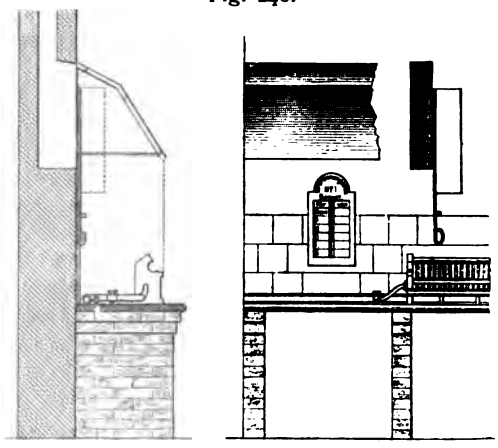
Dieſer Raum erhält meiſt an den Wänden hinlaufende ſteinerne Bänke oder Tiſche, auf welche die Verbrennungsöfen geſtellt werden; über den letzteren befinden ſich Herdmäntel, welche die heißen Verbrennungsgaſe empfangen und nach den Abzugskanälen leiten. Die Verbrennungstiſche wurden in einigen neueren Inſtituten aus einem Eiſengerüſt mit Wellblechplatte, die mit Kacheln abgedeckt iſt, gebildet; doch hat ſich dieſe Konſtruktion nicht bewährt. Infolge der

[278]) Nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, S. 570.

Digitized by Google

großen, von den Verbrennungsöfen ausgehenden Hitze dehnt ſich das Wellblech ſtark aus, und zwiſchen den einzelnen Kacheln entſtehen Fugenriſſe, durch welche vergoſſene Flüſſigkeiten eindringen und ſchließlich das Wellblech zerſtören. Dazu kommt noch, daß durch die eiſernen Füße der Verbrennungsöfen die Glaſur der Kacheln leicht beſchädigt wird, wodurch letztere ein wenig angenehmes Ausſehen erhalten. Deshalb ſind Tiſchplatten aus geeignetem natürlichem Steinmaterial einer ſolchen Ausführung vorzuziehen. Dies geſchah u. a. bei den bezüglichen Einrichtungen des eben genannten Göttinger Inſtitutsbaues (Fig. 246[276]).

Fig. 246.



Verbrennungsofen im neuen Erweiterungsbau des chemiſchen Inſtituts an der Univerſität zu Göttingen[276]).

1/50 w. Gr.

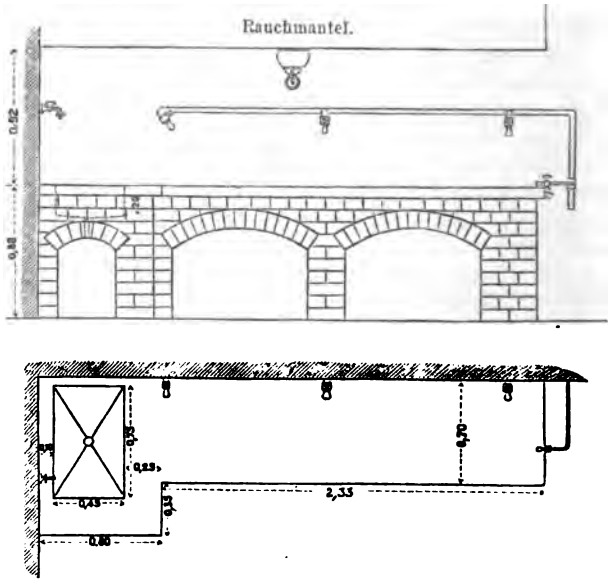
Die ſteinernen Tiſche, welche rings um die Wände des betreffenden Raumes laufen, haben eine Geſamtlänge von 15,84 m und ſind 0,75 m breit; letztere Abmeſſung dürfte ſich etwas herabmindern laſſen. Für die Platten, die auf gemauerten Pfeilern ruhen, wurde Sollinger Sandſtein gewählt. Das 11,74 m lange eiſerne Schutzdach iſt aus 2 Lagen 5/4 mm ſtarken Bleches hergeſtellt; über den Tiſchen ſind die Wände auf 60 cm Höhe mit Kacheln verkleidet; die Abzugsröhren ſind mittels drehbarer Klappen verſchließbar. Zum Anſchreiben ſind 8 Tafeln angebracht; an den Tiſchen entlang iſt eine Sauerſtoffleitung geführt, welche von einem im Erdgeſchoß aufgeſtellten Gaſometer ausgeht. Gleichzeitig können 7 bis 8 Elementaranalyſen ausgeführt werden[277]).

Auch die Verbrennungstiſche im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg (Fig. 247[278]) haben Sollinger Sandſteinplatten erhalten.

Die 7 cm ſtarken Platten ruhen auf einem Unterbau von Verblendſteinen. Der 80 cm lange und 1,05 m breite Teil der Platten enthält ein 75 cm langes, 45 cm breites und 20 cm tiefes Becken, welches, mit Zement geputzt, in der Mitte mit Waſſerabfluß verſehen iſt und zum Aufſtellen eines kleinen Gaſometers dient; darüber iſt an der Wand ein Waſſerhahn angeordnet.

Die Verbrennungsöfen werden auf dem übrigen, 2,55 m langen und nur 70 cm tiefen Teile der Tiſchplatten aufgeſtellt; über letzteren läuft an der Wand eine Gasleitung mit 3 Gasſchlauchhähnen von 1,50 m Durchmeſſer; dieſe iſt am Tiſchende nach unten gebogen und beſitzt daſelbſt einen weiteren Gasſchlauchhahn. Die entwickelte ſtarke Wärme wird durch einen Rauchmantel abgefangen, der

Fig. 247.



Verbrennungstiſch im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg[278]).

1/50 w. Gr.

[276]) Fakſ.-Repr. nach ebendaſ., Bl. 28.
[277]) Nach ebendaſ., S. 578.
[278]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 403.

Digitized by Google

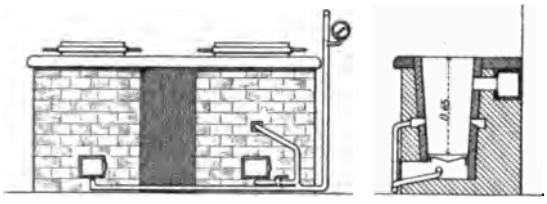
von Eiſenwellblech hergeſtellt und außen und innen mit Asbeſtpappe bekleidet iſt, damit der ganze Raum nicht zu ſehr erwärmt wird. Die Abzugsröhren, welche mit Tonſchiebern verſchließbar ſind, münden unter dem Rauchmantel aus [278]).

217. Schmelz-, bezw. pyro-chemiſcher Arbeitsraum.

Zur Ausführung metallurgiſcher Arbeiten, wie überhaupt für alle groberen Feuerarbeiten, dient der Schmelzraum, hier und da auch Feuerlaboratorium genannt. Seiner Feuergefährlichkeit wegen wird er am beſten im Sockelgeſchoß angeordnet.

Die Schmelzöfen werden meiſt auf einen größeren Feuerherd geſtellt, deſſen obere Platte aus Gußeiſen beſteht; es empfiehlt ſich, dieſe Öfen mit einem beſonderen Gebläſe zu verſehen. Über ihnen iſt ein Herdmantel zur Aufnahme und Abführung der ſich entwickelnden Dämpfe angelegt. Einen Schmelzofen zeigt Fig. 248 [279]) in zwei Anſichten und einem Schnitt.

Fig. 248.



Schmelzofen im Erweiterungsbau am chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Göttingen [279]).

1/50 w. Gr.

Dieſer Ofen iſt aus Hartbrandſteinen hergeſtellt, in den Anſichtsflächen mit gelblichen Steinen verblendet und mit einer 8 cm ſtarken Sandſteinplatte abgedeckt. Er hat zwei Feuertöpfe und dieſen entſprechend zwei Feuerungen; der größere Topf iſt 65 cm und der kleinere 45 cm tief; beide ſind mit Schamotteſteinen ausgemauert und mit Stabroſten verſehen. Der größere Feuertopf iſt von einem gemauerten Topf für die Luftzuführung umgeben [280]).

In Fig. 249 [281]) iſt ein Abzugsſchrank dargeſtellt, wie ein ſolcher in Schmelzräumen gleichfalls notwendig wird.

Seine vordere Glaswand iſt dreiteilig; um viel freien Raum zu gewinnen, die Wand alſo möglichſt weit öffnen zu können, ſind die beiden mittleren Pfoſten nur im Gewölbe feſt eingemauert, hängen ſonſt frei und hören 1,00 m über dem Fußboden auf; aus gleichem Grunde wurde ihre Querſchnittsabmeſſung auf 8,5 cm herabgemindert. In den beiden ſeitlichen Feldern der Glaswand iſt der untere Teil mit verſchließbaren Holzklappen verſehen; in der Mitte iſt eine verſtellbare Klappe, im oberen Teile ſind drei Schiebefenſter vorhanden. Die ſeitlichen Wände haben gleichfalls Schiebefenſter erhalten.

Es iſt zweckmäßig, im Verbrennungsraum einen Behälter mit Sauerſtoffgas und einen ſolchen für Luft, bezw. mehrere Paare derartiger Behälter aufzuſtellen.

Der Verbrennungsraum des chemiſchen Inſtituts zu Aachen iſt mit 2 Herden zum Aufſtellen von 4 Verbrennungsöfen mit Gasfeuerung und einem Sauerſtoffgaſometer ausgeſtattet.

Im Verbrennungsraum des Univerſitätsinſtituts zu Graz ſtehen die Verbrennungsöfen auf Bänken aus Schieferplatten unter Herdmänteln aus Zinkblech. Zum Erhitzen der Tiegel dienen 2 gemauerte Öfchen; eine *Perrot*'ſche Gaslampe gibt die nötige Hitze. Zwei Gaſometer, einer für Sauerſtoff und der andere für Luft, ſtehen auf einem Blechunterſatz mit Waſſerablauf; unmittelbar über den Gaſometern iſt an der Wand der Druckbehälter befeſtigt, in welchem der Zufluß aus der Waſſerleitung durch einen Schwimmhahn geregelt wird. Von den Gaſometern aus laufen an den Wänden Eiſenrohre zu den verſchiedenen Trockeneinrichtungen. Ein Glasblaſetiſch mit Waſſerſtrahlgebläſe, Exſikkatoren und Trockenſchränke vervollſtändigen die Einrichtung dieſes Raumes.

Im Verbrennungsraum des chemiſchen Inſtituts der Bergakademie zu Berlin iſt ein Tiſch von 3,70 m Länge und 0,95 m Breite aufgeſtellt. Er hat eine Schieferplatte und iſt mit 4 großen

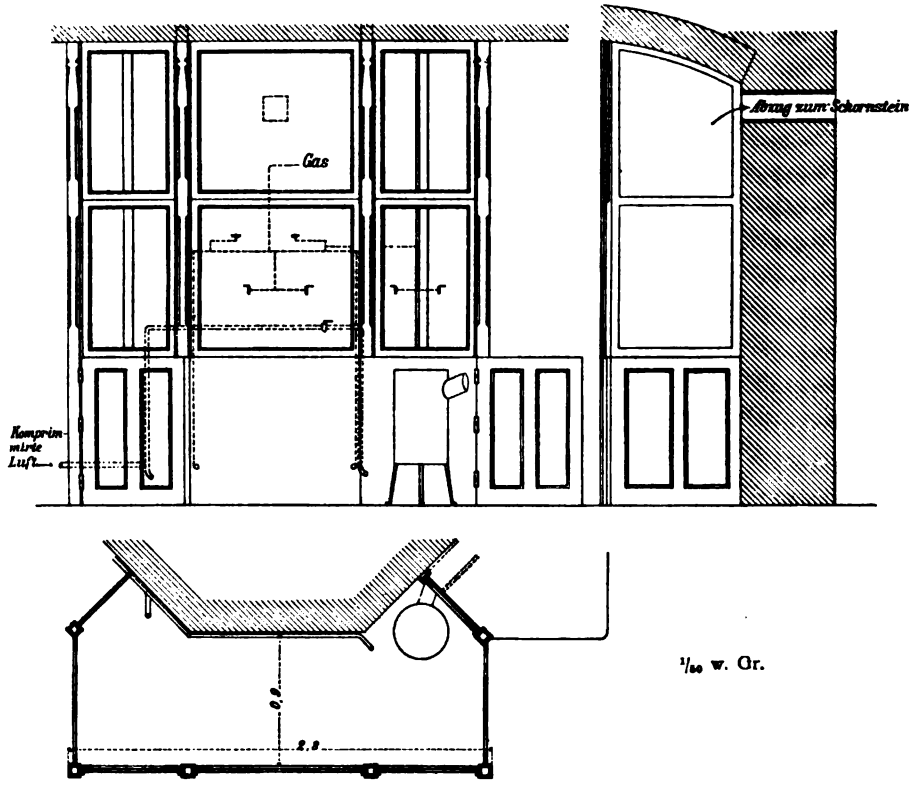
[278]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, Bl. 25.
[280]) Nach ebendaſ., S. 569.
[281]) Fakſ.-Repr. nach ebendaſ., Bl. 26.

Digitized by Google

drehbaren Gashähnen und 2 gewöhnlichen Schlauchhähnen verſehen; über dem Tiſch iſt ein Rauchfang aus gewelltem Zinkblech angebracht und von ſeinem höchſten Punkte nach einem 25 cm weiten Schornſteinrohr entlüftet. Hierdurch ſollen die Verbrennungsprodukte des Gaſes und die durch die Verbrennungsöfen erhitzte Luft fortgeführt werden; tatſächlich vollzieht ſich letzteres in nur ſehr mangelhafter Weiſe.

Die organiſche Abteilung des chemiſchen Inſtituts der Akademie der Wiſſenſchaften zu München beſitzt zwei Verbrennungsräume, einen kleineren und einen größeren. Der erſtere dient zu Stickſtoffbeſtimmungen nach *Dumas* und iſt außer einem für das Aufſtellen des Verbrennungsapparates beſtimmten Herde mit einem nach der Mitte zu geneigten, zum Auffammeln von verſchüttetem Queckſilber geeigneten Fußboden verſehen. An den Wänden des größeren Verbrennungsraumes befinden ſich 3 ſchmale gemauerte Herde (1,00 m hoch und 0,60 m breit), an ihrem

Fig. 249.



1/50 w. Gr.

Abzugsſchrank im Schmelzraum des Erweiterungsbaues am chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Göttingen[261]).

Ende für die Aufnahme der Gaſometer beſtimmte Waſſerbehälter (75 cm lang, 74 cm breit und 20 cm tief); in einem Abſtande von 1,00 m über dem für das Aufſtellen der Verbrennungsapparate beſtimmten Herde iſt der ganzen Länge nach ein Rauchfang angebracht, welcher an der unteren Öffnung 55 cm tief iſt.

In neuerer Zeit wird es immer mehr üblich, die chemiſchen Vorgänge auch bei ſehr hohen Temperaturen zu unterſuchen, weil ſie bei letzteren vielfach ganz anders verlaufen als unter den gewöhnlichen Bedingungen. Deshalb erweiterte man mehrfach den Schmelzraum zu einem pyro-chemiſchen Arbeitsraum und gab ihm die entſprechende Einrichtung. Für pyro-chemiſche Unterſuchungen ſind geeignete Kohlen- und Gasöfen, Gebläſe, Sauerſtoffbehälter, Abzüge, Zuleitung von Preßluft uſw. erforderlich.

In den chemiſchen Laboratorien des Polytechnikums zu Zürich iſt ein pyro-

Digitized by Google

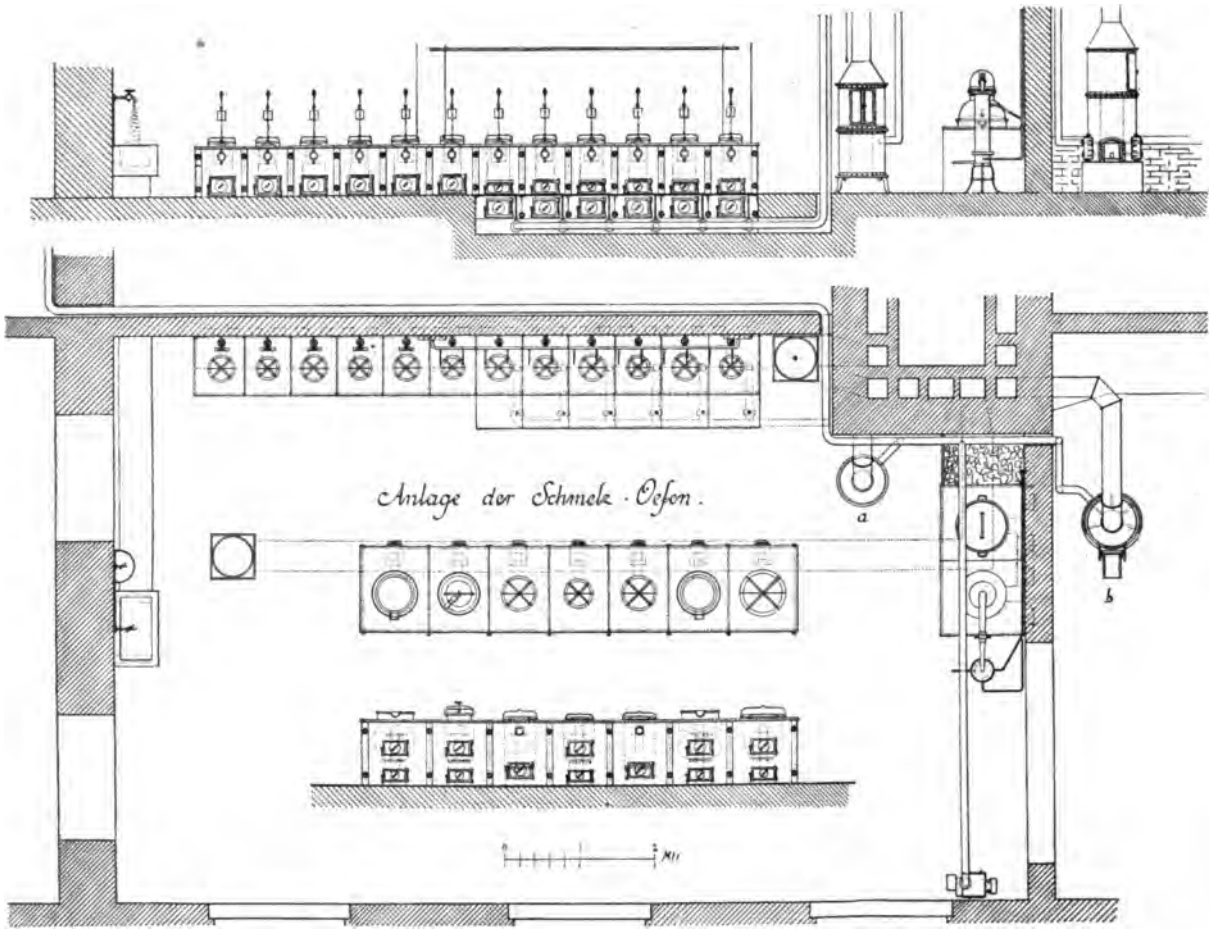


Fig. 250. Pyro-chemiſcher Arbeitsraum im techniſch-chemiſchen Laboratorium des Polytechnikums zu Zürich [282]).

Digitized by Google

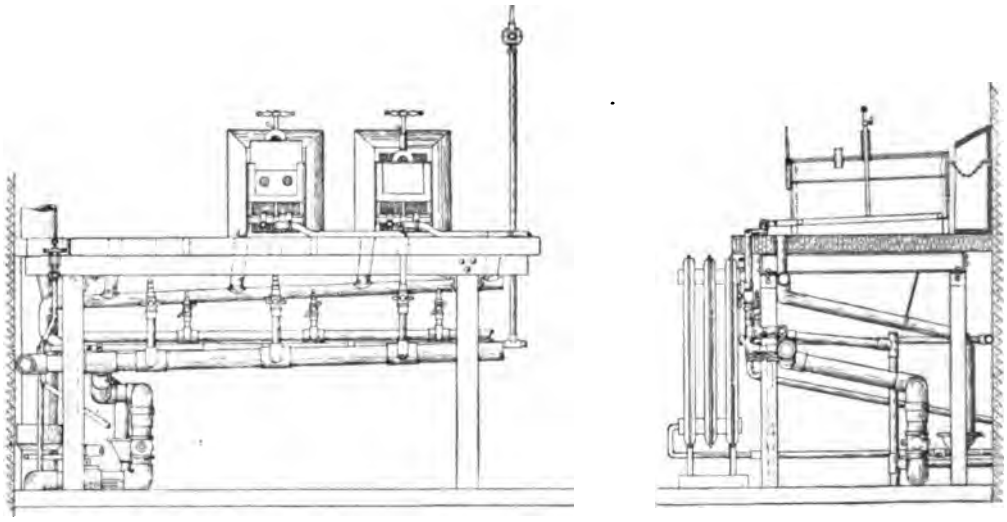
chemiſcher Arbeitsraum eingerichtet worden, deſſen Anordnung aus Fig. 250 [283]) hervorgeht.

In dieſem Raume ſind zwei Reihen von Schmelzöfen verſchiedener Form aufgeſtellt; letztere ſind für höhere Hitzegrade, alſo für Kokefeuerung vorgeſehen. Durch die verſchiedenen kleinen, den Dampfſchornſtein umgebenden, 25,00 m hohen Schlote, welche in Fig. 250 zu ſehen ſind, erhalten dieſe Öfen den erforderlichen Zug; für diejenigen Fälle, wo letzterer nicht ausreicht, iſt ein Gebläſe vorhanden, von dem aus eine Luftleitung von 9 cm Weite unter die Kokeöfen geführt iſt. Der große Sefſtrömofen *a* und der kleine Kupolofen *b* werden von dieſem Gebläſe gleichfalls verſorgt. Ferner befinden ſich in dem in Rede ſtehenden Raume ein großer Kupferkeſſel mit Steinkohlen- oder Kokefeuerung und eine kupferne Deſtillierblaſe von 200 l Inhalt mit zugehörigem kupfernem Röhrenkühler [282]).

218. Kanonenraum.

Das Erhitzen verſchloſſener Glasröhren geſchieht meiſtens in ſog. Kanonen- oder Schießöfen, welche in dem hiernach benannten Kanonen- oder Schießofenraum auf ſteinernen Tiſchen Aufſtellung finden. Da die Glasröhren während des Erhitzens nicht ſelten vollſtändig zertrümmert werden, ſo muß entſprechende Vorkehrung gegen Beſchädigungen und Verletzungen getroffen werden.

Fig. 251.



Schießofentiſch im Neubau des I. chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Berlin [283]).
1/30 w. Gr.

Der Kanonenraum des chemiſchen Inſtituts der Akademie der Wiſſenſchaften zu München enthält 6 zum Erhitzen in zugeſchmolzenen Röhren beſtimmte Luftbäder, welche parallel zueinander mit der Mündung nach der Wand auf einem Herde aufgeſtellt ſind. Die Heizung der Bäder geſchieht durch ein Syſtem von Brennern, welche in ähnlicher Weiſe wie bei den Verbrennungsöfen angeordnet ſind. An der Wand befindet ſich hinter jedem Luftbad ein hölzerner, nach vorn zu verengter Kaſten, welcher das Umherfliegen von Glasſplittern bei eintretenden Exploſionen verhindert. Über dem Herde befindet ſich ein einfacher Rauchfang.

Im Neubau für das I. chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Berlin beſtehen die Schießofentiſche (Fig. 251 [283]) aus 6 bis 7 cm ſtarken Platten von Sollinger Sandſtein, welche auf eiſernen, mit Füßen verſehenen Geſtellen ruhen; ihre Breite und ihre Höhe über dem Fußboden betragen 1,00 m. Auf ihnen ſtehen die Apparate in 50 cm axialem Abſtand; für jeden davon iſt ein Heizgasauslaß für 10 Flammen vorgeſehen. Die Schießöfen werden mittels Ketten an Haken an der Rückwand feſtgelegt. Hinter jedem Apparat ſteht an der Rückwand des Tiſches ein hölzerner Fangkaſten zur Aufnahme der Glasſcherben bei Exploſionen.

Im chemiſchen Inſtitut zu Klauſenburg ſind Schmelz- und Kanonenraum vereinigt. In zwei

[282]) Nach: BLUNTSCHLI uſw., a. a. O., S. 26.
[283]) Fakſ.-Repr. nach: FISCHER & GUTH, a. a. O., S. 27.

Digitized by Google

Ecken dieſes Raumes ſind Schmelzöfen aufgeſtellt worden, und zwar ein gewöhnlicher und ein *Perrot*'ſcher Gasofen; über den Öfen ſind Helme angebracht, die mit den Schornſteinen in Verbindung geſetzt und auf verſchiedener Höhe einſtellbar ſind. Die gegenüberliegende Wand trägt zwiſchen ſtarken Mauervorſprüngen in 90 cm Höhe eine 80 cm breite und 2,40 m lange Steinplatte, auf welcher 2 Kanonenöfen ruhen; die Steinplatte iſt durch eine ſtarke Eiſenplatte in 2 Hälften geteilt, und die ſo gebildeten 2 Räume ſind durch eiſerne Türen abſperrbar; in letzteren befinden ſich Einſchnitte und mit ſtarkem Glas verſehene kleine Fenſterchen, um das Thermometer beobachten und den Gaszufluß regeln zu können.

Seit einiger Zeit benutzt man zum Erhitzen verſchloſſener Röhren auf 100 Grad die ſog. Waſſerkanone, in welcher die konſtante Temperatur durch den Dampf ſiedenden Waſſers hergeſtellt wird.

219. Zimmer für Elektrolyſe.

In neueren chemiſchen Inſtituten werden 1 oder 2 Räume für elektrolytiſche Analyſe eingerichtet. Hierzu iſt vor allem eine Akkumulatorenbatterie von etwa 10 Zellen notwendig; alsdann iſt eine bald größere, bald kleinere Anzahl von Arbeitsplätzen vorzuſehen, die entſprechend auszurüſten ſind. Ein Abzugsſchrank, Bäder, elektriſche Widerſtände uſw. dürfen nicht fehlen.

Im Neubau für das I. chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Berlin ſind die 9 Arbeitsplätze (1,00 m breit, 0,80 m tief und 1,00 m hoch) untergebracht und dazu, an der Wand montiert, 3 Gasausläſſe und 1 Waſſerauslaß. Ferner ſind vorhanden: 1 Kapelle mit Kachelbelag, 3 kleine Luftbäder aus Aluminium, 1 Spülbottich und 1 große Schalttafel für Ladung und Entladung der Batterie nebſt Ladewiderſtand und Ampèremeter; von dieſer Tafel führen an jeder Längswand 2 Kupferſchienen den Strom nach den Arbeitsplätzen. Zu jedem der letzteren gehört eine Zuſammenſtellung von 13 Widerſtänden aus Rheotan, womit der Strom bei einer Spannung von 2 bis 8 Volt von 0,5 bis 5 Ampère geändert werden kann.

220. Deſtilliерraum.

Für gewiſſe, insbeſondere für organiſche Arbeiten wird ein beſonderes Deſtillationszimmer vorgeſehen. Der Feuergefährlichkeit wegen ordne man es im Sockelgeſchoß an.

Dieſer Raum muß geräumige Tiſche, mit Gasleitung verſehen, und eine oder mehrere größere Abdampfſchränke zur Aufſtellung der größten Deſtillierapparate enthalten.

Der in Rede ſtehende Raum nimmt nicht ſelten auch den zur Bereitung deſtillierten Waſſers dienenden Apparat auf.

Im Deſtillierraum des Klauſenburger Inſtituts ſind, außer dem zur Bereitung des deſtillierten Waſſers dienenden Apparat, ein großer Trockenſchrank und einige Vorrichtungen zum Abdampfen größerer Flüſſigkeitsmengen im luftverdünnten Raume aufgeſtellt; die Erzeugung des letzteren geſchieht mittels einer in einem anſtoßenden Zimmer vorhandenen *Körting*'ſchen Strahlluftpumpe oder mittels einer auch für ähnliche Zwecke eingerichteten großen Luftpumpe, von der aus Bleirohre in den Deſtillierraum führen.

Ein Waſſerdeſtillierapparat mit Trockenſchrank iſt durch Fig. 252[284]) veranſchaulicht.

Er beſteht aus drei Hauptteilen: dem Dampferzeuger, dem Trockenſchrank und dem Kondenſationsapparat. Es iſt nicht erforderlich, dieſe 3 Teile in demſelben Raume aufzuſtellen. Man kann z. B. den Trockenſchrank mit einem Behälter für warmes deſtilliertes Waſſer auf einem Flurgang anordnen, wo er allen Praktikanten leicht zugänglich iſt; ebenſo wurde der Kondenſationsapparat wohl auch ſchon nach dem Dienerzimmer verlegt, wo das warme Kühlwaſſer zum Spülen benutzt werden kann.

221. Operationsräume.

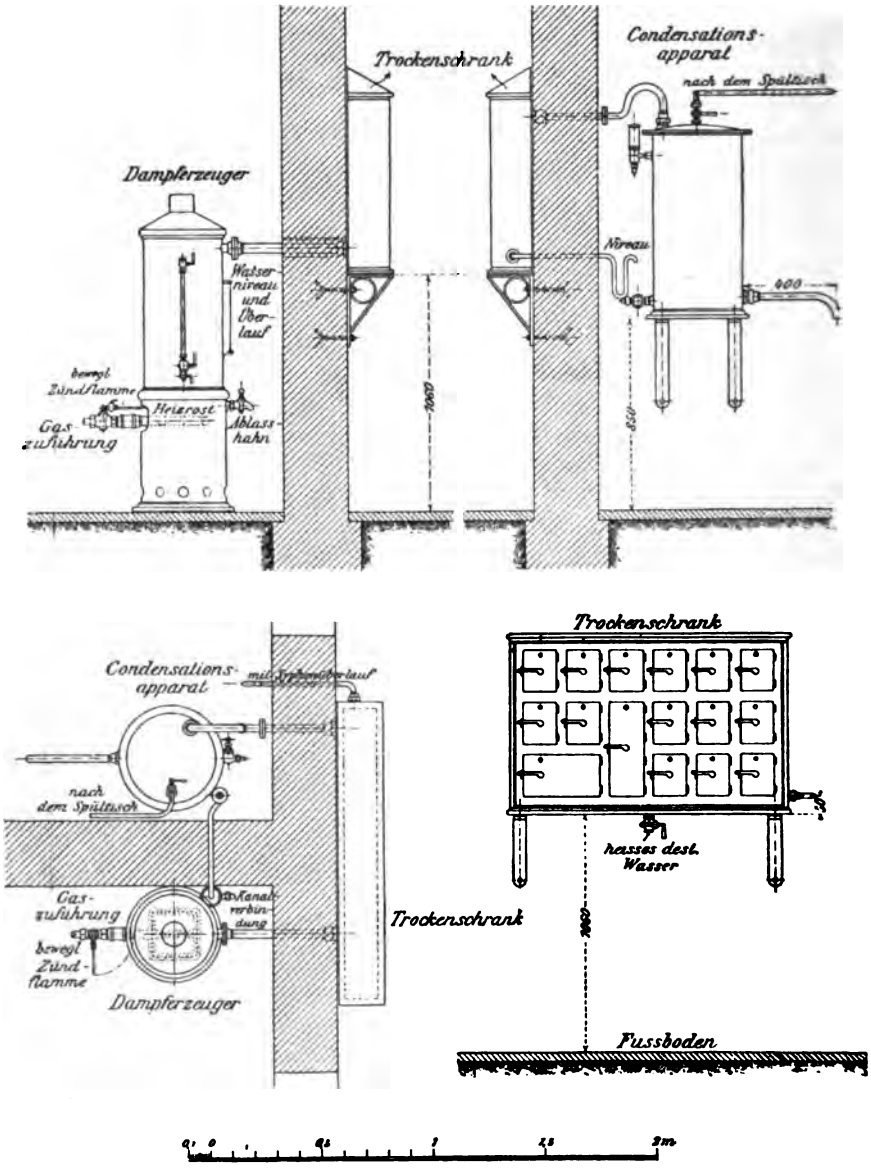
Das chemiſche Inſtitut einer Hochſchule hat nicht die Aufgabe, eine chemiſche Fabrik zu erſetzen, weder in bezug auf die zur Darſtellung großer Mengen chemiſcher Präparate notwendigen Vorrichtungen, noch in bezug auf die Erlernung der Fabrikationsmethoden. Indes kommt man einerſeits bei rein wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen bisweilen in die Lage, mit größeren Mengen von

[284]) Fakſ.-Repr. nach: BECKMANN, E. & TH. PAUL. Das neu gegründete Laboratorium für angewandte Chemie an der Univerſität in Leipzig. Berlin 1899. S. 35.

Digitized by Google

Subſtanzen operieren zu müſſen; andererſeits iſt es unumgänglich notwendig, daß angehende Chemiker, namentlich techniſche Chemiker und Pharmazeuten, in der Darſtellung von Präparaten, in der Zuſammenſtellung und Handhabung der gebräuchlicheren Apparate uſw. geübt werden. Hierzu ſind beſondere Räume er-

Fig. 252.



Waſſerdeſtilliervorrichtung mit Trockenſchrank im Laboratorium für angewandte Chemie der Univerſität zu Leipzig[284]).

orderlich, die bald Präparatenlaboratorien, bald Operationsräume, Fabrikräume oder allgemeine Experimentierſäle genannt werden.

Ein derartiger Arbeitsraum iſt vor allem mit den erforderlichen Arbeitstiſchen und Abdampfſchränken auszurüſten; ferner darf es an Trockenſchränken, Spülvorrichtungen und ſonſtigen zur Ausführung der beabſichtigten Arbeiten not-

Digitized by Google

wendigen Geräten uſw. nicht fehlen. Ausgedehnte Abdampfſchränke ſind beſonders dann notwendig, wenn in den Hauptarbeitsſälen nur kleinere Abdampfeinrichtungen aufgeſtellt ſind, ſonach die Arbeiten mit größeren Apparaten im Operationsraum vorgenommen werden müſſen.

Das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Graz beſitzt zwei Operationsräume, deren Wände ihrer ganzen Länge nach von Abdampf- und Trockenſchränken eingenommen ſind. In der Mitte dieſer Gelaſſe ſtehen frei die Arbeitstiſche, mit Waſſer-, Gas- und Dampfhähnen verſehen; zum Glasblaſen und Aufſchließen von Mineralien dient eine mit einem Waſſerſtrahlgebläſe verbundene, auf einem Tiſch angebrachte Gebläſelampe. Der eine der Abdampfſchränke iſt für Operationen beſtimmt, wobei ſtärkeres Feuer in Anwendung kommt; in ſeiner Mitte befindet ſich ein Raum ohne Arbeitsplatte, in welchem hohe Apparate auf dem Fußboden aufgeſtellt werden können; an einem ſeiner Enden iſt ein Schmelzofen für Kohlenfeuerung mit beweglichen Roſtſtäben angebracht. In einer anſtoßenden Kammer befindet ſich unter einer gut entlüfteten Abzugsniſche ein großer, mit Blei ausgefütterter Steintrog, welcher zum Fortgießen von ſtinkenden Flüſſigkeiten und zum Reinigen großer Gefäße beſtimmt iſt.

Das Präparatenlaboratorium des Klauſenburger Inſtituts enthält in der Mitte einen großen Arbeitstiſch und an der Weſtwand einen großen Abdampfſchrank, welcher durch eine Glaswand in zwei Abteilungen getrennt iſt, wovon die eine zur Aufſtellung umfangreicherer Apparate dient, die andere eine Zellenanordnung zum Abdampfen, Gaseinleiten uſw. beſitzt. Außerdem ſind eine kleine Spülniſche, zwei Materialienſchränke, 6 Waſſerluftpumpen und eine gewöhnliche Wage vorhanden.

Die analytiſche Abteilung des chemiſchen Inſtituts zu Hannover beſitzt einen Operationsraum, in deſſen Mitte ein mit Schränken unterbauter, mit einer 45 mm ſtarken Schieferplatte (2,83 × 1,35 m) überdeckter Arbeitstiſch mit Gaseinrichtung, Waſſer-Zu- und Abfluß aufgeſtellt iſt; an der weſtlichen Querwand befindet ſich ein Blastiſch mit zugehörigem Waſſertrommelgebläſe, ein Schrank zum Aufbewahren langer Glasröhren und ein Spültiſch, ferner an der Fenſterwand ein gewöhnlicher Arbeitstiſch, weiters an der öſtlichen Querwand ein kupferner Deſtillierapparat mit Kühler und Dampftiſch nebſt Zubehör, endlich an der Gangwand eine Platte auf Konſolen zur Aufſtellung großer, mit deſtilliertem Waſſer gefüllten Gefäße.

Im Operationsraum des Aachener Inſtituts befinden ſich außer geräumigen Arbeitstiſchen ein großer Deſtillierapparat, ferner 2 Tiegelöfen mit Kohlenfeuerung, ein Muffelofen und ein *Perrot*'ſcher Gasofen.

Im Operationsraum des chemiſch-techniſchen Laboratoriums am Polytechnikum zu Zürich ſucht ſich jeder Praktikant für die Zeit ſeiner Arbeit einen Platz, den er, ſobald er fertig iſt, ſofort wieder zu räumen hat. Die Arbeitstiſche haben ſteinerne Platten (Ragazer Schieferplatten, mit Magneſium-Fluoſilikat getränkt) erhalten; diejenigen Tiſche, welche längs der beiden Fenſterwände aufgeſtellt ſind, ſind durch Aufſetzen von 3 cm langen, eiſernen Glasſchränken in Abzugsniſchen umgewandelt, ſo daß ſelbſt ſolche Operationen, welche einen ſehr ausgedehnten Apparat beanſpruchen, geſchützt gegen Einatmen ſchädlicher Gaſe ausgeführt werden können. Jede derartige Abzugsniſche iſt durch unterhalb der Tiſchplatten hinlaufende Röhrenleitungen mit vier Gashähnen, zwei Waſſerhähnen und zwei Vakuumhähnen, ſowie mit einer Lockflamme in der Abzugsröhre verſehen. Um das Abwaſſer abzuleiten, iſt an der rückwärtigen Langſeite der ſteinernen Tiſchplatte eine Rinne ausgehauen, deren Neigung nach einer Stelle gerichtet iſt, an der eine lotrechte Abfallröhre ausmündet; letztere iſt unten offen, und das durch dieſe abfließende Waſſer gelangt in die im Fußboden vorhandenen Rinnen. Die Tiſche an der Nordſeite des Saales und in der Saalmitte haben Hähne für offene Dampfausſtrömungen und diejenigen an der Südſeite des Saales einen Hahn für Preßluft erhalten.

Im fraglichen Raume iſt weiter ein Dampftrockenſchrank mit 6 ſehr großen Fächern aufgeſtellt, mit Vorrichtung zum Anſammeln von heißem und kaltem deſtilliertem Waſſer; ferner eine kleine hydrauliſche Preſſe und ein ſteinernes Ausgußbecken. Zwei der Abzugsniſchen werden von Sandbädern eingenommen, gebildet durch Dampftiſche mit aufſtehenden Rändern; hier ſollen hauptſächlich Abdampfungen, bei denen ſich Säuren entwickeln, vorgenommen werden[288]).

Der Fabrikraum im Neubau des I. chemiſchen Inſtituts an der Univerſität zu Berlin dient für größere Operationen, bei denen Flüſſigkeitsmengen bis zu 100 l in Anwendung kommen. Die Nähe des Keſſelhauſes geſtattet eine reichliche Verſorgung mit Dampf, und außer dem ſonſt im Inſtitut verwendeten Dampf von 1 Atmoſphäre ſteht hier auch noch ſolcher von 3 Atmoſphären zur Verfügung; infolgedeſſen iſt es möglich, größere Flüſſigkeitsmengen mit ſtark überhitztem

[288]) Nach: BLUNTSCHLI uſw., a. a. O., S. 26.

Digitized by Google

Dampf einzukochen. In dieſem Raum beſtehen Türen, Fenſter und Kapellen aus Eiſen und Glas, die Tiſche aus Sandſtein auf eiſernen Stützen und der Fußboden aus Sandſteinplatten. Das im Fußboden gelegene Rinnenſyſtem geſtattet an jeder Stelle die Abführung von Waſſer. Die künſtliche Erhellung erfolgt durch 11 Glühlampen; für Feuersgefahr ſind, abgeſehen von dem auf dem Flurgang befindlichen Hydranten, noch über den beiden Türen zwei Brauſen angebracht.

222. Schwefelwaſſerſtoffraum.

Für eine nicht geringe Zahl von Arbeiten iſt die Verwendung von Schwefelwaſſerſtoff unerläßlich. Benutzen die Laboranten dieſes Gas an ihren Arbeitstiſchen oder bereiten ſie es gar (was allerdings ſehr ſelten vorkommen dürfte) an dieſen Stellen ſelbſt, ſo wird die Luft des Arbeitsſaales durch das übelriechende Gas in ſehr beläſtigender Weiſe verunreinigt. *Kolbe* hat deshalb zuerſt beim Bau des chemiſchen Inſtituts zu Leipzig ſowohl die Bereitung des Schwefelwaſſerſtoffes, als auch das Arbeiten damit in je einen beſonderen Raum verlegt, und ſeit jener Zeit iſt man beim Bau neuer Inſtitute dieſem Beiſpiele größtenteils gefolgt.

Das Schwefelwaſſerſtoffzimmer läßt man an die größeren Arbeitsſäle nicht unmittelbar anſtoßen; namentlich ſollte dies niemals beim quantitativen Laboratorium geſchehen. Stets ſollten entweder noch einige andere Zimmer zwiſchen dem Schwefelwaſſerſtoffraum und dem betreffenden Arbeitsſaal angeordnet werden, oder noch beſſer, es ſollte dieſer Raum an einem luftigen Flurgang gelegen und nur von dieſem aus zugänglich ſein.

Sehr bemerkenswert iſt die Anordnung dieſes Raumes im neuen chemiſchen Inſtitut zu Gießen; man gelangt dort in den Schwefelwaſſerſtoffraum nur von einer offenen Terraſſe aus, ſo daß er nach dem Inneren des Hauſes keine unmittelbare Verbindungstür hat.

Die Bereitung des Schwefelwaſſerſtoffgaſes geſchieht gegenwärtig ziemlich häufig in einem beſonderen Raume des Sockel-, bezw. Kellergeſchoſſes, wo das dargeſtellte Gas in großen Behältern (Gaſometern) geſammelt und von da aus mittels Bleiröhren nach jenen Räumen, wo damit gearbeitet werden ſoll, geleitet wird; dieſer Raum ſoll von den benachbarten Gelaſſen tunlichſt abgeſchloſſen, am beſten mit einem beſonderen Zugange vom Hofe aus verſehen ſein. Doch geſchieht die Schwefelwaſſerſtoffbereitung nicht ſelten im betreffenden Arbeitsraume ſelbſt, mit Hilfe der von *Kipp* konſtruierten oder anderweitiger Apparate, die zu allgemeinem Gebrauche im Schwefelwaſſerſtoffraum aufgeſtellt ſind.

Das Arbeiten mit Schwefelwaſſerſtoff kann ſelbſtredend nicht an offenen Arbeitsplätzen geſchehen, ſondern muß in geſchloſſenen Abzugsſchränken vorgenommen werden, welche im allgemeinen die gleiche Einrichtung, wie die in Art. 203 bis 208 beſchriebenen Schränke haben. Nach *Kolbe*'s Vorgang wird häufig für die kleineren Fällungen auch hier in einem längeren Abzugsſchrank eine Reihe von kleineren Niſchen oder Zellen hergeſtellt, in deren jede ein mit Glashahn verſehenes Rohr führt. Für Arbeiten von größerem Umfange ſind größere und ungeteilte Abzugsſchränke erforderlich. Alle dieſe Abzugseinrichtungen, wie auch der ganze Schwefelwaſſerſtoffraum überhaupt, bedürfen einer beſonders kräftig wirkenden Lüftung.

Die von *Kolbe* angegebene Einrichtung des Abzugsſchrankes mit Schwefelwaſſerſtoffzellen[386]) iſt in Fig. 253[387]) dargeſtellt.

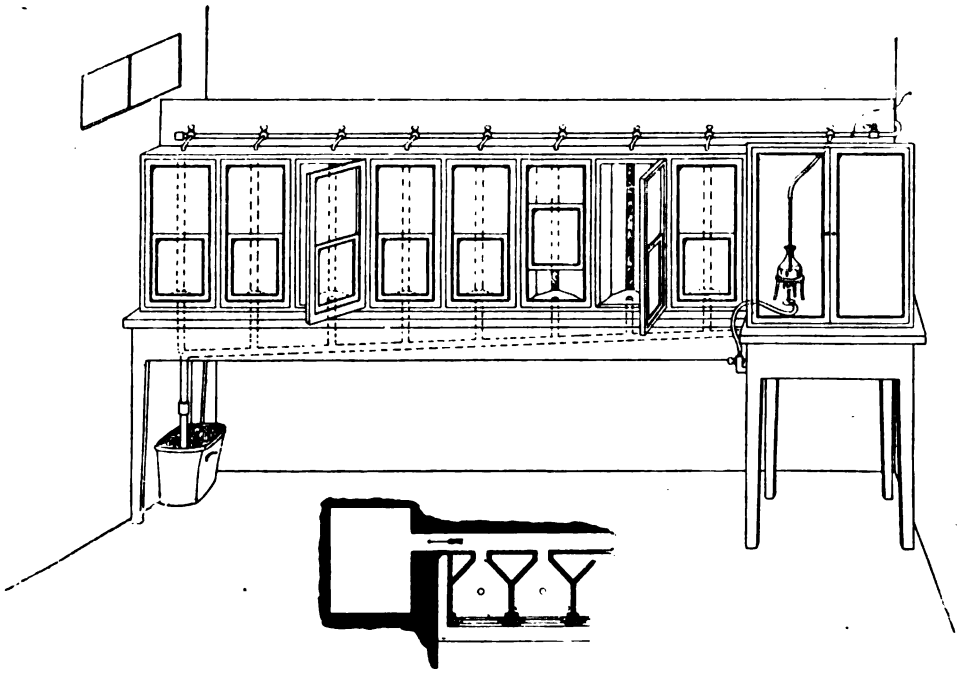
Auf der Arbeitsplatte ſtehen 8 kleine, hölzerne Schränkchen von je 60 cm Höhe, 25 cm Breite und 30 cm Tiefe; jedes davon iſt mit einer Glasflügeltür, deren untere Scheibe ſich hoch ſchieben läßt, verſehen; in Fig. 253 ſind 5 dieſer Schränkchen geſchloſſen, eines iſt ganz, eines halb geöffnet, und bei einem dritten ſieht man die untere Glasſcheibe halb gehoben. Wie namentlich die unten beigefügte kleine Grundrißpartie zeigt, nimmt die Breite dieſer Schränkchen im rückwärtigen

[386]) Zuerſt veröffentlicht in: Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 35.

[387]) Fakſ.-Repr. nach: ROBINS, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* Pl. 46.

Digitized by Google

Fig. 253.

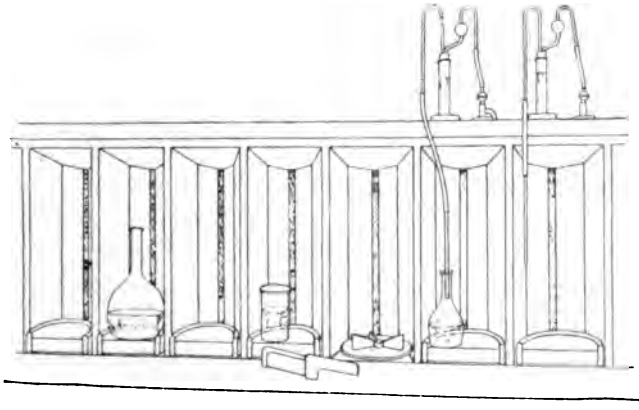


Kolbe'ſche Schwefelwaſſerſtoffzellen im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Leipzig[287]).

Teile ab; ſie enden in einem von oben nach unten reichenden Schlitz von 4 cm lichter Weite. Sämtliche Schlitze münden in einen dahinter gelegenen wagrechten Abzugskanal, welcher nach dem Saugſchlot führt. Das oberhalb der Schränkchen gelegene Bleirohr leitet das Schwefelwaſſerſtoffgas vom Gasbehälter durch je ein rechtwinkelig abzweigendes Rohr in die Schränkchen ein; jedes Zweigrohr iſt mit einem beſonderen Abſchlußhahn verſehen, vorn nach abwärts gebogen und ragt durch die Mitte der Decke in den Kaſten hinein, ſo daß über dieſes Endſtück ein Gummiſchlauch geſchoben werden kann. Die Gefäße mit der Flüſſigkeit, in welche Schwefelwaſſerſtoff eingeleitet werden ſoll, werden in die Schränkchen geſtellt; die das Gas einleitende Glasröhre wird mittels Gummiſchlauch mit dem unter der Decke ausmündenden Schlauchanſatz verbunden und der Hahn geöffnet.

Neben den 8 kleinen Schränkchen befindet ſich noch ein neunter größerer mit 2 Glasflügeltüren; dieſer iſt gleichfalls durch einen lotrechten Schlitz mit dem Abzugskanal und dem Saugſchlot verbunden. Dieſer Schrank dient teils zur Aufnahme größerer, in die kleineren Schränkchen nicht paſſender Gefäße, teils zum Einleiten von Schwefelwaſſerſtoff in ſolche Flüſſigkeiten, welche dabei erwärmt werden müſſen.

Fig. 254.



Schwefelwaſſerſtoffzellen im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz[288]).

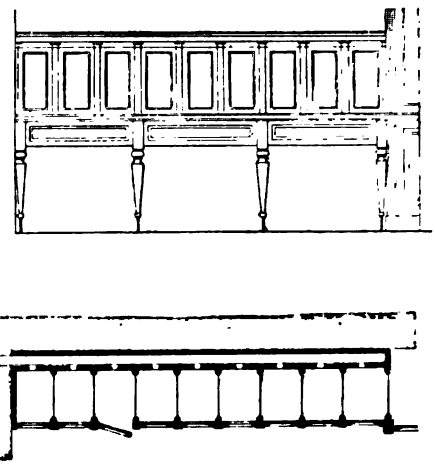
Im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz hat *v. Pebal* dem *Kolbe*ſchen Schwefelwaſſerſtoffſchrank die durch Fig. 254[288]) veranſchaulichte Geſtalt gegeben.

[288]) Nach ebendaſ.

Digitized by Google

Die eingeſetzten Niſchen ſind hier aus glaſiertem Ton hergeſtellt; über jeder Niſche ſteht ein kleiner Waſchapparat, hauptſächlich zu dem Zwecke, damit man aufmerkſam werde, wenn ein Schwefelwaſſerſtoffhahn aus Verſehen offen geblieben iſt. Da es bisweilen wünſchenswert iſt, erwärmte Flüſſigkeiten mit Schwefelwaſſerſtoff zu behandeln, ſo hat der Boden jeder Niſche ein großes rundes Loch, in welches ein Flammenkühler eingeſetzt iſt; darüber liegt eine Tonplatte, welche durch eine unter der Arbeitsplatte befindliche Gaslampe erhitzt werden kann.

Fig. 255.



Schwefelwaſſerſtoffzellen im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin[289]). 1/50 w. Gr.

Fig. 255 zeigt[289]) die 9 Schwefelwaſſerſtoffzellen im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin im Grundriß und in der Anſicht.

Auch hier mündet der hinter den Zellen entlang laufende Abzugskanal in den Saugſchlot. Im Schwefelwaſſerſtoffraum befinden ſich außerdem noch ein großer Entwickelungsapparat, 2 weitere Abdampfſchränke, ein Tiſch für Filtrierarbeiten uſw. mit den nötigen Gasausläſſen und einem Waſſerhahn für die Luftpumpe, endlich ein Spültrog zum Reinigen der Geräte.

Endlich veranſchaulicht Fig. 256[290]) die Schwefelwaſſerſtoffniſche im neuen phyſiologiſchen Inſtitut an der Univerſität zu Marburg in Anſicht, Grundriß und lotrechtem Schnitt.

Die Abzugsſchränke mit Zellenanordnung haben ſich nicht immer bewährt; für die Einzelzelle wirkt der gemeinſchaftliche wagrechte Abzugskanal nur dann völlig ausreichend, wenn alle übrigen Zellen luftdicht verſchloſſen ſind; letzteres läßt ſich nur ſchwer erzielen. Man hat deshalb in einigen Fällen von dieſer Einrichtung abgeſehen und einen gewöhnlichen Abzugsſchrank, in welchem einige *Kipp*'ſche Apparate aufgeſtellt ſind, angeordnet.

223. Stinkraum und Stinkhalle.

Für Arbeiten mit anderen beſonders übelriechenden Stoffen, bezw. für ſonſtige von der Entwickelung ſchädlicher oder übelriechender Dämpfe begleitete Operationen (wie Ammoniak, Chlor, Unterſalpeterſäure uſw.) iſt in vielen chemiſchen Inſtituten gleichfalls ein beſonderer Raum, der ſog. Stinkraum, vorhanden. Bisweilen vereinigt man ihn mit dem Schwefelwaſſerſtoffraum, in manchen Fällen auch mit dem Operationsraum.

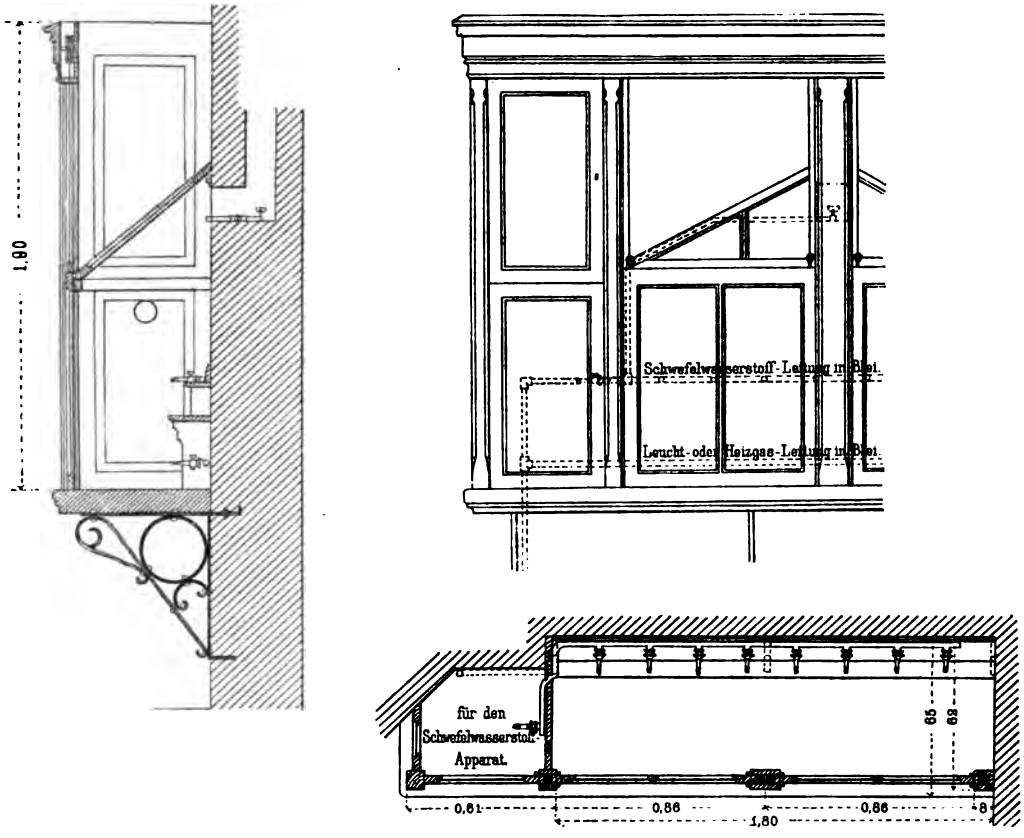
Man hat ſich in manchen chemiſchen Inſtituten damit begnügt, daß man die Operationen mit den gedachten übelriechenden und beläſtigenden Subſtanzen in offene oder mit leicht zu öffnenden großen Fenſtern verſehene Hallen, die ſog. Stinkhallen, oder auf bedeckte, ſelbſt unbedeckte Terraſſen uſw. verwieſen hat. Allein die am beſten gelüfteten Räume, ja ſelbſt ganz offene Hallen gewähren nur ſehr unvollkommenen Schutz gegen ſchädliche Dämpfe und Gaſe, wenn letztere nicht an der Stelle, wo ſie in die Luft gelangen, ſofort durch kräftig wirkende Abluftkanäle aus dem Raume entfernt werden. Deshalb ſpielen in jedem Stinkraum, neben den erforderlichen Arbeitstiſchen, gut entlüftete Abzugseinrichtungen die Hauptrolle.

Die offenen Terraſſen oder auch Altane, bedeckt oder unbedeckt, erweiſen ſich im Winter als ziemlich unzweckmäßig; indes ſind ſie für manche Arbeiten,

[289]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12a.
[290]) Fakſ.-Repr. nach ebendaſ. 1892, Bl. 16–17.

Digitized by Google

Fig. 256.



Schwefelwafferftoffnifche im phyfiologifchen Inftitut an der Univerfität zu Marburg[290]).

1/20 w. Gr.

namentlich folche, bei denen man unmittelbares Sonnenlicht benötigt, nicht unvorteilhaft.

Ziemlich weitgehend entwickelte und ausgerüftete Stinkräume find im neuen Erweiterungsbau am chemifchen Inftitut der Univerfität zu Göttingen vorgefehen worden. Dort führt von der Mitte der füdlichen Wand des organifchen Saales eine Treppe in einen Turmbau des neuen Erweiterungsbaues hinab; diefer Turmbau umfchließt einen fehr hohen Schornftein, durch den die Feuerungsgafe der Dampfkeffelanlage abgeleitet werden. Hierdurch wurde es möglich, die um den Schornftein gelegenen Räume mit einer kräftigen Lüftungseinrichtung zu verfehen, und es wurde infolgedeffen das kleine, turmartige, aus zwei Gefchoffen beftehende Bauwerk wefentlich für folche Arbeiten beftimmt, welche einen ftarken Luftzug wünfchenswert erfcheinen laffen.

Von den Ausrüftungsgegenftänden diefer Räume feien hier hervorgehoben:

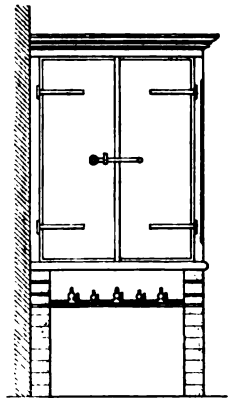
1) Eine Abzugsnifche für Arbeiten mit explofiven Stoffen (Fig. 257[291]).

Sie ift 1,15 m lang, 0,75 m tief und 1,50 m hoch und befteht aus einer Sandfteintifchplatte, die auf gemauerten Pfeilern ruht, und aus einem Auffatz, deffen Rück- und eine Seitenwand von den maffiven Mauern gebildet werden, während die andere Seitenwand aus Holz und die Vorder-

[291]) Fakf.-Repr. nach: Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, Bl. 27.

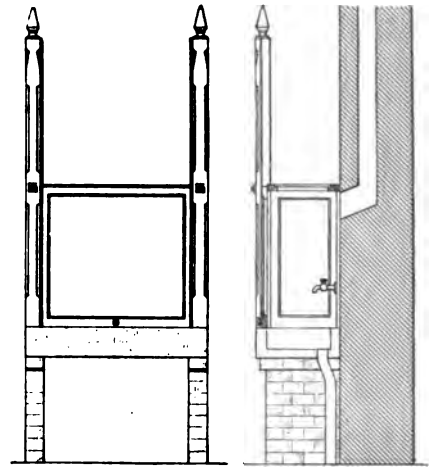
Digitized by Google

Fig. 257.



Abzugsnifche

Fig. 258.



Stinktrog

im Stinkraum des Erweiterungsbaues am chemifchen Inftitut der Univerfität zu Göttingen[291]).

1/80 w. Gr.

wand mit einer zweiflügeligen Blechtür gefchloffen find. Im Inneren des Auffatzes find die aus Mauerwerk gebildeten Wandflächen mit Kacheln bekleidet[292]).

2) Ein Stinktrog (Fig. 258[291]).

Diefer wurde aus Sollinger Sandftein hergeftellt, ift 1,20 m lang, 0,55 m breit, 0,20 m hoch, innen 0,15 m tief und hat 5 cm ftarke Wandungen, die auf gemauerten Pfeilern ruhen, erhalten. Darauf ift ein aus Glaswänden mit Schiebefenftern beftehender Abzugsfchrank aufgefetzt, deffen Rückwand mit Kacheln bekleidet ift; darin find eine Abzugsröhre und zwei Gashähne nebft einem Wafferhahn angebracht[287]).

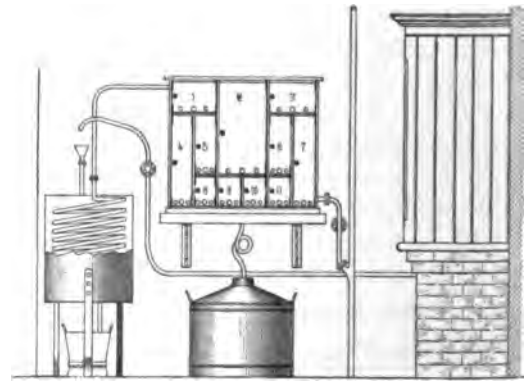
3) Eine Dampftrockeneinrichtung (Fig. 259[291]).

Hat, wie dies in neuerer Zeit faft ftets der Fall ift, der Inftitutsbau eine Drucklüftungseinrichtung erhalten, dann empfiehlt es fich, den Stinkraum, wegen der Gefahr des Rücktrittes von übelriechenden Gafen nicht an die allgemeine Anlage anzufchließen, vielmehr für die Luftzuführung eine befondere Einrichtung vorzufehen.

224. Raum für feuergefährliche Stoffe.

Auch für die Operationen mit feuergefährlichen und mit leicht explofibeln Subftanzen wird nicht felten ein befonderer Raum vorgefehen. Das Arbeiten mit Gasflammen oder fonftigem Feuer ift hier völlig ausgefchloffen; das Abdampfen, Deftillieren ufw. gefchieht am beften in geeignet konftruierten Dampfbädern, welche teils in Abdampffchränken, teils auf dem Arbeitstifch angebracht fein können. Ift eine künftliche Erhellung diefes Raumes erforderlich, fo wird diefe mittels elektrifchen Lichtes bewirkt.

Fig. 259.



Dampftrockeneinrichtung im Stinkraum des Erweiterungsbaues am chemifchen Inftitut der Univerfität zu Göttingen[291]).

1/80 w. Gr.

[291]) Nach ebendaf., S. 573, 574.

Digitized by Google

Bisweilen hat man die in Rede ſtehenden Arbeiten gleichfalls in offene Hallen, auf Terraſſen, ſelbſt in Höfe verlegt; doch gilt das im vorhergehenden Artikel in dieſer Beziehung Geſagte auch hier.

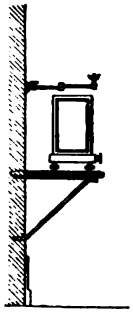
225. Wagezimmer.

In der unmittelbaren Nähe der größeren Arbeitsſäle iſt der Raum mit den feineren Wagen anzuordnen. Da die in dieſen Sälen ſich entwickelnden ſaueren Dämpfe die Metallteile der Wagen angreifen, darf das Wagezimmer mit dem betreffenden Arbeitsſaal nicht unmittelbar durch eine Tür verbunden ſein.

Am beſten iſt es, die Wagen auf ſtandſicheren Tiſchen aufzuſtellen, die man durch Mauerung von Pfeilern auf ſolider Unterlage gewinnen kann. Doch zieht man es vor, an den Wänden Tiſchplatten auf eingemauerten Konſolen zu lagern und die Wagen auf dieſe zu ſtellen; alsdann müſſen dieſe Wände tunlichſt frei von Erſchütterungen gehalten, bei Anordnung gewiſſer Räume in dem darunter gelegenen Geſchoß ſonach hierauf Rückſicht genommen werden. Auch das Anbringen von Türen in ſolchen Wänden iſt aus gleichem Grunde unzuläſſig.

Bisweilen werden auch andere feinere Inſtrumente, die für die in den großen Arbeitsſälen auszuführenden Operationen notwendig werden können, im Wagezimmer aufbewahrt.

Fig. 260.



Wandtiſch im Wagezimmer ebendaſ. [291]).

In größeren Inſtituten genügt ein Wagezimmer nicht; in der Nähe jedes bedeutenderen Arbeitsraumes wird auch ein Gelaß für Wagen vorgeſehen.

Als Beiſpiel ſei das Wagezimmer im mehrfach erwähnten neueren Erweiterungsbau des chemiſchen Inſtituts zu Göttingen beſchrieben.

In der Mitte dieſes Zimmers, ſowie ringsherum an ſeinen Wänden ſind Tiſche angebracht, welche aus 2,5 cm ſtarken, geſchliffenen und geölten Schieferplatten mit abgerundeten Kanten beſtehen. Der Tiſch in der Mitte des Zimmers iſt 2,20 m lang und 1,50 m breit, beſteht aus 2 Schieferplatten und ruht auf 6 gemauerten Pfeilern; damit er keine Erſchütterungen erfährt, ſind dieſe Pfeiler nicht auf den Fußboden, ſondern unmittelbar auf das darunter befindliche Gewölbe geſetzt. Die an den Wänden angebrachten Tiſchplatten, die auf 17 eiſernen Konſolen ruhen, haben 60 cm Breite, wovon 10 cm in das Mauerwerk greifen (Fig. 261 [293]).

Auf dieſen Tiſchen befinden ſich die Wagen, welche nach dem *Bunge*'ſchen kurzarmigen Syſtem gebaut ſind; jede Wage ruht mit ihren 3 Einſtellſchrauben auf je einem beſonderen Metallunterſatz.

Zur Gasbeleuchtung ſind über den Wagetiſchen an den Wänden entlang in 60 cm Höhe Wandarme mit doppelter Bewegung angebracht. Mehrfache Verſuche hatten nämlich ergeben, daß ſeitliche Beleuchtung blendend wirkt, während die Erhellung von oben bei mäßiger Höhe am vorteilhafteſten war. Über dem in der Mitte ſtehenden Wagetiſch befinden ſich doppelarmige Schiebelampen, deren Höhenlage ſich beliebig ſtellen läßt [293]).

Im neuen phyſiologiſchen Inſtitut an der Univerſität zu Marburg ſind die Tiſche zum Aufſtellen der Wagen aus ſtarkem Eichenholz mit hochkantig eingeſchobenen Leiſten auf ſchmiedeeiſernen Konſolen hergeſtellt. Steinerne Platten wurden nicht gewünſcht, weil es ſich auf ſolchen wenig angenehm arbeiten und ihre Härte die beim Arbeiten gebrauchten Glasſachen gefährden ſoll.

Im Neubau für das I. chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Berlin ſind im Wagezimmer durchgehende Eichenholzplatten von 60 cm Tiefe und $3^1/_2$ cm Stärke angebracht, welche durch eiſerne Konſolen in 82 cm Höhe über dem Fußboden an der Wand befeſtigt ſind (Fig. 261 [293]).

Für jede Wage iſt ein Platz von 1,00 m Breite vorgeſehen. Zwiſchen je zwei Plätzen ſteht unterhalb der Platte ein Schränkchen mit je 6 Fächern zum Aufbewahren von Gewichtsſätzen uſw.; zwiſchen dieſen Schränkchen bleibt für die Füße der vor der Wage ſitzenden Perſon ein 62 cm breiter Raum frei. Sie ſind nur 75 cm hoch, ſo daß zwiſchen ihrer Oberkante und der Tiſchplatte

[293]) Fakſ.-Repr. nach: FISCHER & GUTH, a. a. O., S. 25.

Digitized by Google

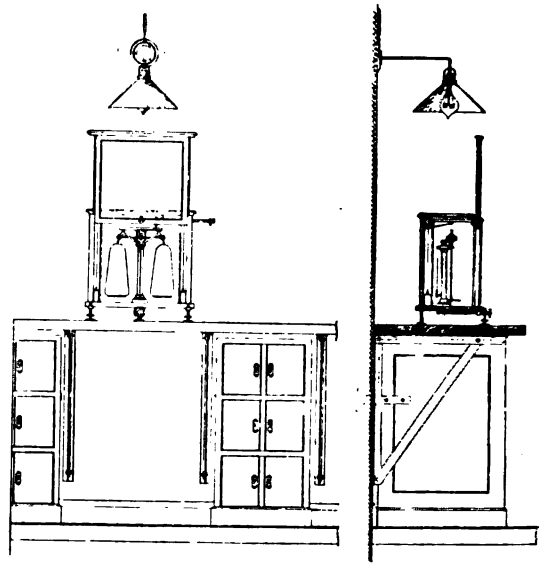
ein Raum von $3^1/_2$ cm verbleibt, wodurch verhindert werden ſoll, daß Erſchütterungen der Schränkchen auf die Wägetiſche übertragen werden.

226. Privatlaboratorium des Profeſſors.

Das Privatlaboratorium des Inſtitutsvorſtandes iſt mit allen Einrichtungsgegenſtänden auszurüſten, deren er für ſeine Arbeiten bedarf. Hierzu wird vor allem ein großer, tunlichſt vollkommen ausgeſtatteter Arbeitstiſch gehören; ferner wird ein Abdampfſchrank mit mehreren Abteilungen, deren jede in beſonderer Weiſe eingerichtet iſt, nicht fehlen dürfen. Spül- und Ausgußbecken, Bücher-, Materialien- und Reagentienſchränke uſw., ſowie alle diejenigen Einrichtungsgegenſtände und Apparate, welche für die Sonderrichtung der bezüglichen wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen notwendig ſind, vervollſtändigen die Ausrüſtung.

Im chemiſchen Inſtitut zu Greifswald enthält das Privatlaboratorium des Profeſſors zunächſt an der Fenſterwand einen großen Arbeitstiſch mit Eichenplatte und 3 in letztere eingelaſſene Spülbecken von Porzellan; in der Mitte des Zimmers ſteht ein größerer Tiſch, welcher mit einer ſtarken Schieferplatte belegt iſt, auf der kleinere Feuerarbeiten und Deſtillationen vorgenommen werden können. An der Mittelwand befindet ſich der in Fig. 238 (S. 289) bereits dargeſtellte und in Art. 210 (S. 289) beſchriebene Abdampfſchrank mit 3 Abteilungen und einem damit zuſammenhängenden Trockenſchrank (ſiehe Art. 211, S. 291). In der Ecke, neben der Tür, iſt ein Spül- und Abwaſchtiſch angeordnet, darüber ein Ablaufbrett; ein kleiner Tiſch dient zur Aufnahme einer Luftpumpe; daran ſchließt ſich ein Tiſch mit eichener Platte zur Aufnahme von Inſtrumenten; die chemiſche Wage ruht auf einer Konſoleplatte.

Fig. 261.



Wägetiſch im I. chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Berlin[293]).

$^1/_{30}$ w. Gr.

Das Privatlaboratorium des Profeſſors für analytiſche Chemie an der Techniſchen Hochſchule zu Hannover enthält unter den Fenſtern einen mit Gas und Waſſer verſorgten Arbeitstiſch, an der Rückwand zwei (auch für Schwefelwaſſerſtoffarbeiten eingerichtete) Abdampfſchränke, welche mittels eines zwiſchen ihnen angebrachten Schiebefenſters vereinigt werden können, und eine von beiden Seiten zugängliche Niſche für Elementaranalyſen. Vor dem Laboratorium liegen zwei kleine Nebenräume, als Wagezimmer und Spülraum dienend; in letzterem hat auch ein Waſſertrommelgebläſe Platz gefunden.

Im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin hat der Dirigent einen zweifenſtrigen Raum, welcher ſich einerſeits an das Wagezimmer anſchließt, auf der anderen Seite aber in ein Arbeits- oder Sprechzimmer führt; letzteres iſt auch vom Eingangsflur unmittelbar zugänglich. Im Privatlaboratorium ſtehen 2 Arbeitstiſche, 3,20 m lang und 1,20 m breit, reichlich mit Waſſer- und Gashähnen ausgeſtattet; die Abdampfniſchen von 1,50 und 2,00 m Länge ſind ſo eingerichtet, daß die Schiebefenſter ohne Zwiſchenpfoſten ſich ineinander ſchieben und nach dem Öffnen die ganze Öffnung frei laſſen. Im übrigen ſind in dieſem Laboratorium für alle vorkommenden Arbeiten entſprechende Einrichtungen getroffen.

Endlich ſei noch des Laboratoriums gedacht, welches dem Vorſtande des wiederholt erwähnten chemiſchen Inſtituts zu Göttingen zugewieſen iſt. Dieſes enthält an Ausrüſtungsgegenſtänden:

1) einen Arbeitstiſch, genau ſo eingerichtet, wie der in Fig. 223 (S. 274) dargeſtellte;

2) drei Abzugsniſchen, in gleicher Weiſe angeordnet und konſtruiert, wie die durch Fig. 235 (S. 285) veranſchaulichten;

3) einen Steintiſch für einen Verbrennungsofen (Fig. 263[294]), welcher aus einer 5 cm ſtarken

[294]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, Bl. 28.

Digitized by Google

Platte aus Sollinger Sandſtein, die auf gemauerten Pfeilern ruht, beſteht; darüber erhebt ſich ein eiſernes Schutzdach (Rauchfang), aus einer doppelten Lage von Eiſenblech gebildet. Die Rückwand hinter dem Tiſch iſt mit Kacheln verkleidet, und die Abzugsöffnung läßt ſich durch eine Klappe abſchließen;

4) ein kleines Schränkchen neben dem Verbrennungsofen (Fig. 263);

5) zwei kaſtenartige Tiſche (Fig. 262[294]), der eine 1,70 m lang, 0,76 m breit, 0,90 m hoch und mit 4 Schubladen, der andere 2,59 m lang, 0,76 m breit, 0,90 m hoch und mit 11 Schubladen; die Tiſchplatten ſind aus Eichenholz, die Unterſätze aus Kiefernholz hergeſtellt;

6) einen Glasſchrank (Fig. 262), 1,48 m breit, 2,50 m hoch und 0,30 m tief, mit Zwiſchenböden und 4 Türflügeln;

Fig. 262.

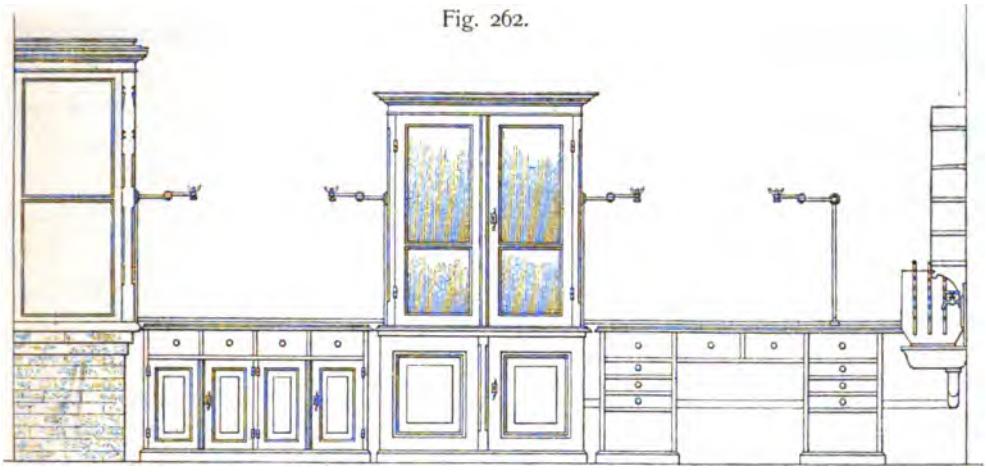
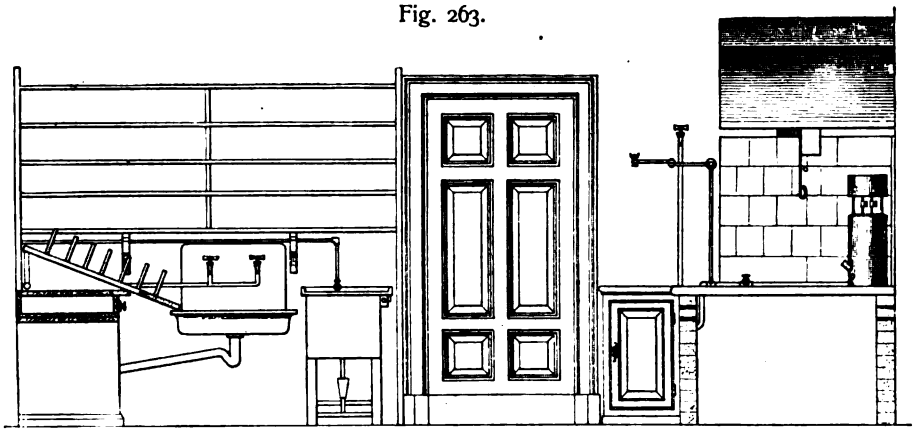


Fig. 263.



Vom Privatlaboratorium des Vorſtandes des chemiſchen Inſtituts an der Univerſität zu Göttingen[294]).

1/50 w. Gr.

7) ein Fachgeſtell zum Aufſtellen von Flaſchen (Fig. 262), 2,50 m lang und 0,20 m tief;

8) ein Ausgußbecken (Fig. 262) aus emailliertem Gußeiſen;

9) ein Ablaufbrett aus Eichenholz (Fig. 263), 1,20 m lang und 0,40 m breit;

10) zwei Tiſche aus Eichenholz, je 1,40 m lang, 0,90 m breit, mit Zarge und einfachen Füßen;

11) einen Glasſchrank für übelriechende Chemikalien, 0,90 m breit, 0,40 m tief und 2,00 m hoch, mit 2 Türflügeln; er wird durch eine gemauerte Abzugsröhre entlüftet.

Zur Beleuchtung dieſes Laboratoriumsraumes dienen 4 Wandarme, 1 zweiarmige Deckenlampe und 1 Doppelarm am Arbeitstiſch. Für chemiſche Zwecke ſind vorhanden: 23 kleine und 3 große Gasſchlauchanſätze, 16 Hähne für Waſſer, 4 Durchgangshähne der Regenwaſſerleitung mit zugehörigen Meſſingbogen, nach den Waſſerbädern führend[295]).

[294]) Nach ebendaſ., S. 579.

Digitized by Google

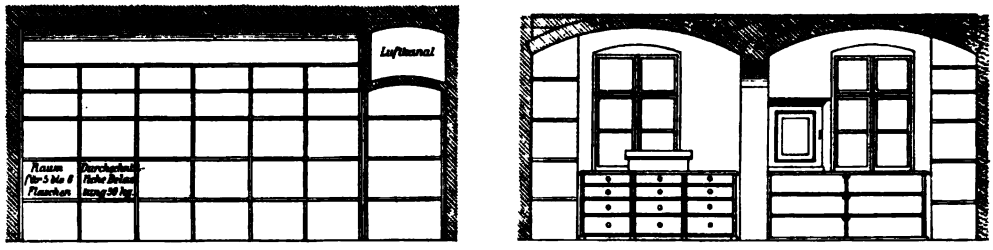
e) Sonſtige Räume und Dienſtwohnungen.

227. Vorratsräume.

Von den Vorrats- und Lagerräumen, ſowie vom Verkaufsraum war in Art. 182 (S. 241) nur allgemein die Rede; an dieſer Stelle ſei die Einrichtung zweier bezüglicher Räume im neuen Erweiterungsbau des chemiſchen Inſtituts zu Göttingen vorgeführt.

1. Der Chemikalienraum, der zugleich als Verkaufsraum dient, beſitzt nachſtehende Einrichtungsgegenſtände:

Fig. 264. Fig. 265. Fig. 266.



Fachgerüſt Schiebkaſtenſchrank Giftſchrank

im Chemikalienraum des chemiſchen Inſtituts an der Univerſität zu Göttingen[296]).

1/60 w. Gr.

α) ein Fachgerüſt (Fig. 264[296]), 5,70 m lang, 2,80 m hoch und 0,60 cm tief; es iſt aus Fichtenholz hergeſtellt, beſitzt 3 cm ſtarke lotrechte Wände und 5 wagrechte, 2 cm ſtarke Zwiſchenböden;

β) ein gleich konſtruiertes Fachgerüſt, jedoch nur 2,70 m lang;

γ) ein Fachgerüſt (Fig. 265[296]), 0,90 m lang, 2,00 m hoch und 0,40 m tief, welches gleichfalls aus Fichtenholz konſtruiert iſt;

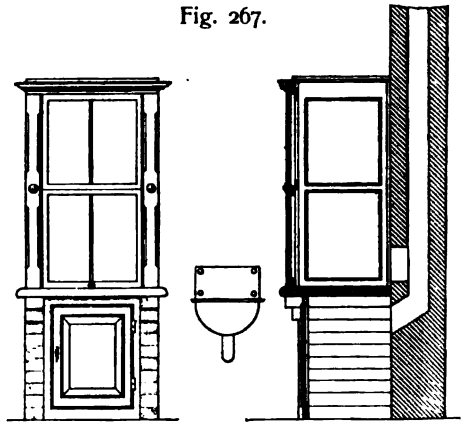
δ) ein Schiebkaſtenſchrank (Fig. 265), 2,13 m lang, 0,63 m tief und 0,90 m hoch, mit 12 großen Schiebkaſten; dazu gehört ein Pultaufſatz, 0,85 m lang und 0,65 m breit, der eine bewegliche Klappe mit Verſchluß beſitzt; ſämtliche Teile ſind in Kiefernholz ausgeführt;

ε) ein kaſtenartiger Tiſch (Fig. 266[296]) mit Zwiſchenböden, 2,15 m lang, 0,90 m hoch und 0,60 m tief; er hat eine 3 cm dicke Tiſchplatte und iſt aus Fichtenholz hergeſtellt;

ζ) ein Giftſchrank (Fig. 266), der auf dem eben erwähnten Tiſche ſteht, zur Aufbewahrung giftiger Chemikalien dient, 0,70 m breit, 0,80 m tief und 1,00 m hoch iſt; er enthält 3 Zwiſchenböden und iſt aus Fichtenholz konſtruiert;

η) ein Abzugsſchrank (Fig. 267[296]), ähnlich wie der durch Fig. 235 (S. 285) erläuterte eingerichtet 0,90 m breit, 0,80 m tief und 3,00 m hoch; er ſteht auf einer Sandſteinplatte, die auf gemauerten Pfeilern ruht. Der Hohlraum unter der Platte iſt nach vorn zu durch eine Tür abgeſchloſſen, wodurch ein Schränkchen entſteht, welches zur Aufbewahrung übelriechender Chemikalien dient;

Fig. 267.



Abzugsſchrank ebendaſ.[296]).

1/60 w. Gr.

θ) ein gußeiſernes, emailliertes Ausgußbecken (Fig. 267);

ι) ein Drehſchemel;

κ) ein Tiſch zum Abwägen der Chemikalien, 1,50 m lang und 1,00 m breit; er iſt aus Kiefernholz hergeſtellt[297]).

2. Im Lagerraum für Säuren ſind folgende Einrichtungsgegenſtände aufgeſtellt:

[296]) Fakſ.-Repr. nach ebendaſ., Bl. 26.

[297]) Nach ebendaſ., S. 570 u. 572.

Digitized by Google

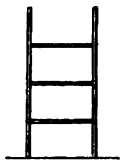
α) fünf Kippſtellvorrichtungen für große gläſerne Ballons (Fig. 269 [296]), aus Schmiedeeiſen;

β) fünf derartige Vorrichtungen für ſog. halbe Ballons;

γ) ein Glasſchrank zur Aufbewahrung übelriechender Säuren, 1,40 m lang, 0,45 m tief und 2,00 m hoch; er beſitzt 4 Zwiſchenböden; ſeine Rückwand iſt mit Kacheln ausgeſetzt, und ſeine Türen ſind verſchließbar;

δ) ein Fachgerüſt, 4,80 m lang, 2,70 m hoch und 0,52 m tief; es iſt mit zwei lotrechten Seiten, zwei Mittelwänden und vier wagrechten Zwiſchenböden verſehen.

Fig. 268.



Fachgerüſt ebendaſ. [296]). 1/100 w. Gr.

228. Kleiderablagen.

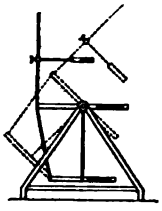
Die Kleiderablagen ſpielen in chemiſchen Inſtituten inſofern eine andere Rolle als in manchen ſonſtigen wiſſenſchaftlichen Anſtalten, weil die Laboranten vor dem Betreten der Arbeitsräume nicht nur die Oberkleider ablegen, ſondern ſich darin in der Regel ganz umzukleiden pflegen. Hiernach muß ihre Lage im Gebäude und ihre Einrichtung vorgeſehen werden. Häufig werden Kleiderſchränke, die in eine entſprechende Anzahl von verſchließbaren Abteilungen getrennt ſind, angeordnet.

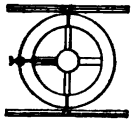
229. Wohnung des Vorſtandes.

Faſt in allen Teilen eines chemiſchen Inſtituts entwickeln ſich Dämpfe und Gaſe, welche auf den menſchlichen Organismus beläſtigend, in vielen Fällen ſchädigend einwirken. Deshalb iſt bei der Anordnung der Dienſtwohnungen überhaupt, insbeſondere bei der Anordnung der Familienwohnung des Inſtitutsvorſtandes, große Vorſicht zu beobachten.

Über die Notwendigkeit einer Dienſtwohnung für den Leiter eines chemiſchen Inſtituts iſt ſchon an früheren Stellen dieſes Heftes geſprochen worden, und es gibt nur ſehr wenige Anlagen dieſer Art (z. B. chemiſche Inſtitute der Techniſchen Hochſchulen zu Berlin-Charlottenburg und zu Darmſtadt), bei denen eine ſolche Wohnung fehlt. Soll letztere ihrem Zwecke völlig entſprechen, ſo muß ſie mit den Inſtitutsräumen in tunlichſt nahe Verbindung gebracht werden; andererſeits iſt ſie aber, in Rückſicht auf die Geſundheit der Wohnungsinhaber, von jenen Räumen möglichſt zu iſolieren; insbeſondere wird darauf zu ſehen ſein, daß die herrſchenden Winde die geſundheitsſchädlichen Gaſe nicht unmittelbar in die Wohnräume führen. Endlich muß der Zugang zur Wohnung des Vorſtandes von den Zugängen zum Inſtitut vollſtändig getrennt ſein.

Fig. 269.





Kippſtellvorrichtung für Säureballons [296]). 1/50 w. Gr.

Man kann bei den ausgeführten Anlagen im weſentlichen dreierlei Anordnungen unterſcheiden:

1) Die Vorſtandswohnung iſt im Obergeſchoß des Inſtitutsbaues gelegen, wie z. B. in den chemiſchen Inſtituten der Univerſität zu Kiel, der Techniſchen Hochſchulen zu Aachen und Dresden, der Techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz uſw.

Eine ſolche Anordnung ſollte nur dort in Frage kommen, wo die Vortrags- und Arbeitsräume des Inſtituts im weſentlichen bloß in einem Sockel- und Erdgeſchoß untergebracht ſind; alsdann werden in das Obergeſchoß nur einige wenige und auch nur ſolche Räume zu verlegen ſein, in denen eine Entwickelung von ſchädlichen Gaſen nicht ſtattfindet. Zur Wohnung des Direktors muß in dieſem Falle nicht nur ein beſonderer Eingangsflur, ſondern auch eine eigene Treppe führen; ferner muß dafür Sorge getragen werden, daß durch geeignete und mehrmalige Abſchlüſſe das Eindringen von Gaſen uſw. überall dort verhütet wird, wo eine Verbindung mit den Inſtitutsräumen gewünſcht wurde oder unvermeidlich war.

2) Das Inſtitutsgebäude iſt im Grundriß derart angeordnet, daß ſich an einen

Digitized by Google

langgeſtreckten Vorderbau mehrere Flügelbauten anſchließen; die Wohnung des Vorſtandes wird alsdann in einen dieſer Gebäudeflügel verlegt, wie dies u. a. in den chemiſchen Inſtituten der Univerſitäten zu Graz und Leipzig, zum Teile auch zu Bonn geſchehen iſt.

Man wird in einem ſolchen Falle naturgemäß einen äußeren Gebäudeflügel wählen, und zwar denjenigen, dem die geſundheitsſchädliche Abluft der Laboratorien durch die herrſchende Windrichtung nicht zugeführt wird. Getrennte Zugänge und Treppenanlagen ſind bei einer derartigen Anordnung ſehr leicht zu erzielen, ebenſo eine Verbindung mit den Inſtitutsräumen, welche dem Vorſtande den Verkehr tunlichſt erleichtert, einen nachteiligen Einfluß von den Laboratorien her aber ausſchließt. In dieſes Syſtem ſind auch diejenigen Anlagen einzureihen, bei denen an den in geſchloſſener Grundform ausgeführten Inſtitutsbau die Wohnung des Direktors an der Rückſeite angefügt iſt, wie ſolches beim chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Wien zu finden iſt.

3) Die im allgemeinen zweckmäßigſte, in den meiſten Fällen aber auch teuerſte Anordnung beſteht in der Erbauung eines vom Inſtitut zwar völlig getrennten, ihm aber doch nahe gelegenen Vorſtandswohnhauſes, welches mit dem erſteren durch einen geſchützten Gang verbunden iſt. Bei den Inſtituten der Univerſität zu Straßburg und der Akademie der Wiſſenſchaften zu München, beim Neubau des I. chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Berlin iſt u. a. in ſolcher Weiſe verfahren worden. In Freiburg liegt das Wohnhaus des Direktors dem Inſtitute unmittelbar gegenüber.

Die Vorteile einer völlig geſonderten Direktorwohnung ſind an anderen Stellen des vorliegenden Halbbandes bereits zur Genüge erörtert worden, ſo daß ſie hier nicht zu wiederholen ſind; gerade dieſe Vorzüge laſſen aber die in Rede ſtehende Anordnung als die vorteilhafteſte erſcheinen.

230. Andere Dozentenwohnungen.

Auch für den zweiten Profeſſor der Chemie, jedenfalls für einen oder zwei Aſſiſtenten ſind Wohnungen vorzuſehen. Letztere beſtehen in der Regel aus nur je zwei Stuben und ſind bald mit der Wohnung des Vorſtandes unter einem Dache, bald an ſolchen Stellen des Inſtitutsgebäudes gelegen, wo die Geſundheit ihrer Inhaber nicht gefährdet iſt. Bei der zweiten Profeſſorwohnung ſind die gleichen Rückſichten zu beobachten wie bei der Wohnung des Vorſtandes, weshalb man dieſe beiden Wohnungen in dasſelbe Obergeſchoß, bezw. in den gleichen Gebäudeflügel, in dasſelbe abgeſonderte Wohnhaus verlegen wird; doch empfiehlt es ſich, die zwei Wohnungen durch eigene Eingänge und Treppen voneinander zu trennen.

231. Wohnungen für Diener uſw.

Die Dienſtwohnungen für den Mechaniker, die Diener, den Heizer, den Hauswart uſw. werden in der Regel in das Sockelgeſchoß verlegt und, wenn möglich, nicht zu entfernt von ihren Arbeitsſtätten angeordnet.

Im chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München hat man für die Aſſiſtenten und die Bedienſteten ein beſonderes Wohnhaus unmittelbar an die Laboratorien angebaut.

Im übrigen muß bezüglich der Anordnung aller im vorſtehenden beſprochenen Dienſtwohnungen auf die unter g vorzuführenden Beiſpiele von Inſtitutsbauten verwieſen werden.

f) Innerer Ausbau.

1) Fußböden, Wände und Decken.

232. Fußböden.

In Rückſicht auf die ſaueren und ätzenden Flüſſigkeiten, welche in den verſchiedenen Arbeitsräumen eines chemiſchen Inſtituts vielfach verſchüttet und ver-

Digitized by Google

ſpritzt werden, und in Anbetracht der vielen ſonſtigen Verunreinigungen erſcheint Gußaſphalt als der geeignetſte Fußbodenbelag. Sein unfreundliches und wenig reinliches Ausſehen war indes mehrfach Anlaß, daß man die Anwendung von Aſphaltfußböden tunlichſt einſchränkte oder ganz vermied.

So hat man in manchen Inſtituten nur in jenen Arbeitsräumen, wo Verſchütten von ätzenden Flüſſigkeiten und Verunreinigungen beſonders häufig vorkommen, Aſphalteſtrich ausgeführt, im übrigen aber kieferne oder eichene Riemenböden zur Anwendung gebracht; doch wurden im letzteren Falle hier und da Schutzvorkehrungen gegen mögliche Schwammbildung uſw. getroffen.

In mehreren Arbeitsräumen des chemiſchen Inſtituts der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg wurden, je nach der mehr oder weniger ſtarken Benutzung, eichene oder kieferne Stabfußböden verlegt; zum Schutze gegen Schwammbildung wurden ſowohl der Erdboden des Erdgeſchoſſes, als auch die Oberfläche ſämtlicher Gewölbe aſphaltiert und die Fußböden hohl auf Lagerhölzern befeſtigt.

In vielen Laboratorien ſind ausſchließlich hölzerne Riemen- oder Stabfußböden zur Ausführung gekommen; man hat ſie wohl auch in Aſphalt gelegt, wie z. B. im Neubau des I. chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Berlin. In einigen Fällen wurde an beſonders gefährdeten Stellen eine Sicherung getroffen.

In den Arbeitsſälen der organiſchen Abteilung des chemiſchen Inſtituts der Akademie der Wiſſenſchaften zu München befindet ſich ringsum an den Wänden ein 1,00 m breiter Aſphaltſtreifen, auf dem die Spül- und die Abdampfeinrichtungen ſtehen; in dieſem Streifen iſt auch eine Aſphaltrinne für den Ablauf von Waſſer uſw. angeordnet.

In den übrigen Räumlichkeiten eines chemiſchen Inſtituts werden faſt ausſchließlich hölzerne Fußböden verwendet. Einiger beſonderer Fußbodenkonſtruktionen, welche gewiſſe Räume erfordern, geſchah bereits im vorhergehenden Erwähnung.

233. Wände, Fenſter und Türen.

Die Wände, welche der vielen darin notwendigen Kanäle und ſonſtigen Durchhöhlungen wegen wohl niemals in Bruchſtein-, ſondern ſtets in Backſteinmauerwerk auszuführen ſein werden, ſind in den Arbeitsräumen mit einem Anſtrich zu verſehen, der durch die in jenen Räumen ſich entwickelnden Gaſe und Dämpfe tunlichſt wenig beeinflußt wird; insbeſondere werden alle bleihaltigen Farben zu vermeiden ſein.

Es empfiehlt ſich, die Wände, zum mindeſten in ihrem unteren Teile, glatt zu ſchleifen und dann mit Ölfarbe, beſſer mit Wachsfarbe, anzuſtreichen.

Bezüglich des Ölfarbenanſtriches der Fenſter, Türen uſw. gilt das Gleiche; auch hier ſind bleihaltige uſw. Stoffe auszuſchließen. In den Fenſtern richtet man einzelne Flügel, bezw. Scheiben zum Öffnen ein, ſei es, daß man ſie herausklappt oder nach Art der gewöhnlichen Luftflügel ausbildet; finden plötzliche Gasentwickelungen ſtatt, ſo kann man durch Öffnen dieſer beweglichen Fenſterteile die Entlüftung des Raumes weſentlich beſchleunigen.

234. Decken und Deckenlichter.

Die Sockelgeſchoßräume werden wohl ſtets überwölbt; doch empfiehlt ſich eine gleiche Konſtruktion auch für die meiſten Arbeitsräume, weil in ihnen faſt durchweg mit offenen Flammen hantiert wird und die Feuersgefahr eine nicht unbedeutende iſt.

Wie in Art. 194 (S. 261) gezeigt worden iſt, erhalten die größeren Arbeitsräume in der Regel Tiefen von 10,00 bis 12,00 m; läßt ſich ihre Decke nicht an die Dachkonſtruktion aufhängen, ſo werden ſie wohl auch durch eiſerne Säulen geſtützt. Dieſe Stützen ſollten niemals in den Gängen zwiſchen den Arbeitstiſchgruppen ſtehen, ſondern innerhalb letzterer angeordnet werden.

Digitized by Google

Die ſtützenden Eiſenſäulen, ſonſtige Eiſenteile der Deckenkonſtruktion, eiſerne Beſchläge uſw. ſchütze man durch einen gut deckenden Anſtrich gegen die Einwirkung ſauerer Dämpfe und anderer Gaſe, die ihre allmähliche Zerſtörung herbeiführen würden. In neuerer Zeit wird vielfach ein Anſtrich mit Zonkafarbe gewählt.

Dienen Deckenlichter zur Erhellung der Arbeitsräume, ſo verwende man dafür am beſten Mouſſelinglas.

Schließlich ſei noch bezüglich der Fußböden, Wände, Decken uſw. auf das bei den phyſikaliſchen Inſtituten (Art. 138 u. 139, S. 179 u. 180) hierüber Geſagte verwieſen.

2) Heizung und Lüftung.

235. Heizung.

Die eigenartigen Verhältniſſe, welche in den chemiſchen Inſtituten infolge der Aufgabe, die ſie zu erfüllen haben, obwalten, bedingen in der Art und Weiſe, wie zur kalten Jahreszeit ihre Räume erwärmt werden, gleichfalls eigenartige Einrichtungen. Das Gleiche, vielleicht in noch höherem Grade, gilt von den Lüftungseinrichtungen ſolcher Anſtalten, und ſie ſind, in ihrem Zuſammenhange mit den Heizungsanlagen, von großer Wichtigkeit und Bedeutung.

Die Bedingungen, welche für eine vollkommene Heizeinrichtung eines chemiſchen Inſtituts (nach *Intze*[298]) geſtellt werden müſſen, laſſen ſich in folgender Weiſe zuſammenſtellen:

α) gleichmäßige und ſtändige Erwärmung der benutzten Räume auf etwa 18 Grad C. bei den verſchiedenſten äußeren Temperaturen und Windrichtungen im Winter, und

β) Abkühlung der Räume im Sommer auf mindeſtens 20 Grad C., damit die Praktikanten während der Sommermonate durch die Hitze nicht vertrieben werden;

γ) ſchnelle Erwärmung, bezw. Abkühlung aller Räume, beſonders derjenigen, welche nur während einer kurzen Zeit des Tages benutzt werden, um keine Wärme zu verſchwenden und um die rechtzeitige Erwärmung vollſtändig in der Hand zu haben;

δ) Vereinigung ſämtlicher Einzeleinrichtungen an einer Stelle in der Weiſe, daß der Heizer in jedem Augenblicke weiß, ob in den zu heizenden Räumen der geforderte Wärmegrad herrſcht, um hiernach durch Stellung von Regiſtern uſw. eine ſchnelle Änderung eintreten zu laſſen.

Alle dieſe Bedingungen ſind kaum in einem einzigen Inſtitute in ausreichender Weiſe erfüllt worden.

Für das chemiſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg wurde als Heizbedürfnis feſtgeſtellt, daß

α) die Flure und Vorräume auf 10 Grad C.,

β) die Hörſäle und Arbeitsräume auf 20 Grad C. und

γ) die Sammlungs- und Nebenräume nach Erfordernis auf 15 bis 20 Grad C. bei einer Außentemperatur von — 20 Grad C. zu erwärmen ſeien.

236. Ofenheizung.

Nur in älteren Inſtituten und in einigen kleineren Anlagen aus neuerer Zeit iſt für die Erwärmung der Räume die gewöhnliche Ofenheizung in Anwendung gekommen.

Dies war im alten Inſtitut der Univerſität zu Gießen und in jenem zu Heidelberg der Fall. Ebenſo wird im Inſtitut zu Greifswald die Heizung, mit Ausnahme des großen Hörſaales, durch

[298]) Siehe: Notizbl. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Niederrhein u. Weſtf. 1875, S. 36.

Digitized by Google

Kachelöfen bewirkt; in letzterem, der meiſt nur für kurze Zeit benutzt wird, ſind eiſerne Ofen aufgeſtellt; bei ſtrengerer Kälte wird dieſer Hörſaal, ſowie auch der große Arbeitsraum durch einen im Sockelgeſchoß untergebrachten Luftheizofen erwärmt.

Auch das chemiſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu München und das ältere Aachener Inſtitut haben Ofenheizung erhalten. Ebenſo iſt in den chemiſchen Inſtituten der Univerſität zu Kiel und der Akademie zu Münſter Ofenheizung eingerichtet worden.

In den meiſten Anſtalten iſt eine Fernheizungsanlage eingerichtet, und es ſind ſowohl Feuerluftheizung, als auch Waſſer- und Dampfheizung zur Ausführung gekommen.

237. Feuerluftheizung.

In einigen älteren und in wenigen neueren chemiſchen Inſtituten hat man ſich für Feuerluftheizung entſchieden, in den neueren Anſtalten wohl deshalb, weil bei dieſem Syſtem mit der Heizung die Lüftung ſich ſehr leicht vereinigen läßt.

Wie eben erwähnt wurde, werden im Greifswalder Inſtitut bei ſtrengerer Kälte die beiden größten Räume mittels Feuerluftheizung erwärmt.

Im Inſtitut der Bergakademie zu Berlin iſt dieſes Heizungsſyſtem durchwegs zur Anwendung gekommen. Die Erwärmung geſchieht mittels zweier im Sockelgeſchoß aufgeſtellter Luftheizungsöfen, denen die friſche Luft durch 2 unter dem Fußboden gelegene Kanäle zugeführt wird; von den Ofenkammern ſteigen die Warmluftkanäle lotrecht nach den zu heizenden Räumen empor. Die beiden großen Laboratorienräume ſind mit elektriſch ſignaliſierenden Queckſilberthermometern verſehen, deren Leitungen nach den an den Feuerſtellen im Sockelgeſchoß angebrachten Druckknöpfen führen; jedes Thermometer hat zwei ſolcher Knöpfe, welche beim Niederdrücken die Überſchreitung, bezw. Unterſchreitung der Normaltemperatur unter Angabe der Saalnummer durch Klingeln anzeigen.

Die Feuerluftheizung im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Dresden iſt nach dem gleichen Syſtem wie im Hauptgebäude (ſiehe Art. 165, S. 127) durchgeführt.

Im neuen Gießener Inſtitut werden die zwei großen Arbeitsſäle mittels Feuerluftheizung erwärmt.

238. Waſſerheizung

Verhältnismäßig ſehr ſelten kam in chemiſchen Inſtituten die Waſſerheizung zur Ausführung, und ſelbſt in den wenigen Fällen hauptſächlich aus dem Grunde, weil die Anlage einer Dampfheizung nicht erreichbar war.

Dies trifft beiſpielsweiſe beim Klauſenburger Inſtitut zu, wo von einer Dampfheizung der großen Koſtſpieligkeit wegen abgeſehen werden mußte und eine Heißwaſſerheizung in Anwendung gekommen iſt. Eine kurze Beſchreibung dieſer Anlage iſt in der unten genannten Schrift [299]) zu finden.

239. Dampfheizung.

Die in den neueren Inſtituten am häufigſten ausgeführten Einrichtungen gehören dem Syſtem der Dampfheizung, und zwar ſowohl der unmittelbaren, als auch der Dampfwaſſer- und Dampfluftheizung, an. In der Tat empfiehlt ſich in den allermeiſten Fällen für den fraglichen Zweck die Verwendung des Waſſerdampfes; denn:

α) In einem chemiſchen Inſtitute iſt für Bäder, Trockeneinrichtungen, Deſtillationsapparate und manche andere Laboratoriumszwecke vielfach Waſſerdampf notwendig; in manchen neueren Laboratorien iſt es geradezu Bedingung, daß dem Chemiker jederzeit Waſſerdampf zur Verfügung ſtehen ſolle; dieſer Umſtand allein weiſt ſchon auf die Anlage einer Dampfheizung hin, weil es ſich ſonſt nicht lohnen würde, lediglich für den zumeiſt geringen Bedarf zu chemiſchen Arbeiten einen Dampfkeſſel ununterbrochen zu heizen.

β) Verſchiedene Verſuche und ſonſtige chemiſche Arbeiten, ebenſo Luftpumpen uſw. bedürfen einer Triebkraft, und ebenſo iſt für die immer mehr ſich verbreitende elektriſche Beleuchtung eine Dynamomaſchine notwendig, die gleich-

[299]) Fabinyi, R. Das neue chemiſche Inſtitut der königl. ungariſchen Franz-Joſefs-Univerſität zu Klauſenburg. Budapeſt 1882. S. 29.

Digitized by Google

falls durch eine motoriſche Kraft in Tätigkeit zu ſetzen iſt; eine Dampfmaſchine kann allen dieſen Zwecken dienen.

γ) Es wird noch ſpäter gezeigt werden, daß eine allen Anforderungen entſprechende Lüftungsanlage des maſchinellen Betriebes nicht entbehren kann, ſo daß ein vorhandener Dampfmotor auch für dieſen Zweck Anwendung finden kann.

δ) Eine Dampfheizung geſtattet am beſten die Vereinigung der geſamten Heizeinrichtungen an einer einzigen Sammelſtelle; ja man kann die letztere ſogar in ein beſonderes kleines Nebengebäude (Keſſelhaus) verlegen, wie dies u. a. in den Inſtituten der Techniſchen Hochſchulen zu Braunſchweig und Aachen geſchehen iſt.

Im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg wurde eine Dampfheizung, unter Benutzung der für das Hauptgebäude vorgeſehenen Wärmequelle (ſiehe Art. 105, S. 128), vorgeſehen, die in ganz ähnlicher Weiſe wirkt wie im Hauptgebäude. Die Vorwärmung der Zuluft findet in der Achſe des Hauſes in Heizkammern ſtatt, welche unter dem großen Hörſaal für anorganiſche Chemie liegen; von da aus wird ſie bis zu den Nutzräumen fortgeführt, in denen ſie hinter den Dampfheizkörpern ausſtrömt und, daſelbſt kreiſend, durch die Heizkörper weiter auf den erforderlichen Wärmegrad gebracht wird. (Siehe auch Art. 247.)

Auch im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig (ſiehe Art. 105, S. 128) erfolgt die Heizung durch Dampfröhrenöfen, welche durch ſog. Ventilſtücke vom Sockelgeſchoß aus geregelt werden können.

In dem 1891—93 ausgeführten Erweiterungsbau des chemiſchen Inſtituts an der Univerſität Halle wurde eine *Käuffer*'ſche Dampf-Niederdruckheizung eingerichtet; ebenſo iſt der neue Erweiterungsbau des chemiſchen Inſtituts an der Univerſität zu Göttingen mit einer Dampf-Niederdruckheizung verſehen, und auch im neuen chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt iſt eine ſolche durchgeführt.

Das neue chemiſche Inſtitut in Würzburg wird eine Dampf-Mitteldruckheizung erhalten, und im chemiſchen Inſtitut des Polytechnikums zu Zürich iſt eine von *Gebr. Sulzer* ausgeführte Dampf-Mitteldruckheizung, die mit 1 bis $1^1/_8$ Atmoſphären Dampfſpannung arbeitet, ausgeführt worden. Die zwei Dampfkeſſel in Zürich haben je 67 qm Heizfläche. Die Dampfverteilung in wagrechter Richtung befindet ſich im Kellergeſchoß und iſt derart angeordnet, daß die betreffenden Röhrenleitungen zur Erwärmung der den Räumen zuzuführenden Friſchluft beitragen. Der Maſchiniſt iſt imſtande, von einer ihm bequem zugänglichen Stelle aus die Dampfzuſtrömung zu jedem der zwei großen Hörſäle, zu den Wohnungen, zu den übrigen Räumen und zu den beiden Heizkammern für die Zuluft zu öffnen oder abzuſperren; durch elektriſche Thermometeranlagen iſt es ihm möglich, von derſelben Stelle aus die Temperatur in den beiden großen Hörſälen und in den großen Arbeitsſälen zu erkennen, ohne daß er dieſe ziemlich weit von ihm entfernten Räume zu betreten braucht. Es werden erwärmt: die beiden großen Hörſäle mittels zweier unter dem anſteigenden Geſtühl gelegenen Rohrſpiralen, die Wohn- und Profeſſorenzimmer mittels zylindriſcher Dampfwaſſeröfen, verſchiedene untergeordnete Räume mittels ſäulenartiger, unabſchließbarer Dampfröhren und die übrigen Räume mittels gußeiſerner Rippenheizkörper, die in eiſernen, einfach verzierten Verſchalungen gegen Wärmeausſtrahlung iſoliert ſind [300]).

Auch der Neubau des I. chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Berlin erhielt — mit Ausnahme des Direktorwohnhauſes, welches mit einer Warmwaſſerheizung ausgerüſtet iſt — eine Niederdruck-Dampfheizung.

Bei einer Außentemperatur von —20 Grad C. und einer Innentemperatur von +15 Grad C. in den Treppenhäuſern, Fluren, Kleiderablagen und Aborten, bezw. +20 Grad C. in den Hörſälen und Arbeitsräumen beträgt die ſtündliche Wärmezufuhr rund 600 000 Wärmeeinheiten; der Geſamtwärmebedarf für die Heizung, einſchl. der Vorwärmung der Zuluft für die Lüftung, beträgt 1 300 000 Wärmeeinheiten. Hierfür ſind 3 Zweiflammrohrkeſſel von je 48 qm Heizfläche vorgeſehen; der Dampfdruck darin beträgt 3 Atmoſphären und wird an 3 Stellen des Kellergeſchoſſes auf 0,2 Atmoſphären reduziert. Zur Wärmeabgabe ſind in den Räumen 170 regelbare glatte Radiatoren aufgeſtellt; dieſe ſtehen, ſoweit die Fenſter nicht zu Arbeitsplätzen ausgenutzt ſind, in den Fenſterniſchen, ſonſt an den Innenwänden der Räume.

[300]) Nach: Bluntschli uſw., a. a. O., S. 12.

Digitized by Google

Die Dampfwaſſerheizung iſt zuerſt im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Leipzig eingeführt worden. 240. Dampfwaſſerheizung.

Jeder der 4 großen Arbeitsſäle des Leipziger Inſtituts wird durch 4 runde, eiſerne Dampfwaſſeröfen geheizt; das an der Decke hinlaufende eiſerne Rohr leitet den Waſſerdampf aus dem Dampfkeſſel zu den Öfen; das in letzteren kondenſierte Waſſer fließt durch eine beſondere Leitung in den Keſſel zurück. Auch die Heizung des großen Hörſaales geſchieht mittels Waſſerdampf, welcher zahlreiche und verzweigte, unter dem Fußboden gelegene Rohrleitungen durchſtrömt; die erwärmte Luft dringt unter den Sitzplätzen durch Öffnungen in den Saal, eine Anordnung, die keineswegs nachahmenswert iſt. Der Dampfkeſſel iſt im Sockelgeſchoß, ziemlich in der Mitte des Hauſes gelegen, aufgeſtellt.

Nach dem Beiſpiel der Leipziger Anſtalt wurde auch für das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt Dampfwaſſerheizung vorgeſehen. Sie wird mittels zweier ungleich großer Dampfkeſſel bewirkt, welche alle Dampfwaſſeröfen des Hauſes (auch die Dampfapparate im Sockelgeſchoß und verſchiedene Arbeitsſtellen) mit Dampf verſehen. Die Dampfwaſſeröfen beſtehen aus einem Doppelzylinder, in deſſen Zwiſchenraum das Waſſer enthalten iſt, zu dem der Dampf geleitet wird. Im großen Hörſaal, der nur von Zeit zu Zeit geheizt wird, ſind ſtatt der Waſſeröfen einfache, ſchlangenförmig gewundene Dampfrohre als Heizkörper verwendet, welche in Niſchen aufgeſtellt ſind; letztere können, je nach der Stellung der unten angebrachten Schieber und Klappen, mit der Saalluft oder mit der äußeren Luft in Verbindung gebracht werden.

Im chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München beſtehen die Heizkörper teils aus Dampfwaſſeröfen, teils aus Dampfrohrſpiralen. Der Dampf wird in 2 großen Keſſeln, welche ſich in dem im Haupthofe gelegenen Keſſelhauſe befinden, erzeugt und gelangt in freiliegenden, umwickelten Rohren nach allen Teilen des Gebäudes. Die Hörſäle werden durch Spiralen geheizt; im großen Hörſaal ſind außerdem noch 2 kleine Öfen aufgeſtellt. In den Arbeitsſälen ſind je 4 Öfen angeordnet und nebſtbei noch 2 kleine Spiralen, welche als Reſerveheizkörper dienen.

Die Anwendung der Dampfwaſſerheizung empfiehlt ſich nur dann, bezw. nur für diejenigen Räume eines chemiſchen Inſtituts, bei denen eine möglichſt gleichförmige Temperatur erwünſcht iſt und welche beſonders kräftig wirkender Lüftungseinrichtungen nicht bedürfen.

So z. B. wird in derartigen kleineren Räumen des Inſtituts der Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin die friſche Zuluft an den Heizkörpern, welche an den Außenmauern aufgeſtellt ſind, vorgewärmt, während die verdorbene Abluft durch bis über das Dach geführte Rohre abzieht.

Weit häufiger iſt die Dampfluftheizung in Anwendung gekommen; ſie verdient auch vor der unmittelbaren Dampfheizung und der Dampfwaſſerheizung den Vorzug, weil erſtere eine ſehr raſche Erwärmung geſtattet und ſich mit ihr in leichter und einfacher Weiſe eine kräftige Lüftung vereinigen läßt. 241. Dampfluftheizung.

Im chemiſchen Inſtitut zu Aachen gelangt die friſche Zuluft durch einen unter dem Heizergange liegenden unterirdiſchen Kanal in die Heizkammer, wo die Luft durch Dampfheizrohre von etwa 3000 m Geſamtlänge erwärmt wird; der Dampf hierzu wird zum geringen Teile durch die Dampfmaſchine, zum größten Teile unmittelbar durch einen größeren Dampfkeſſel vom Keſſelhaus her geliefert. Die erwärmte Luft wird von der Heizkammer aus durch gemauerte und ſorgfältig geputzte Kanäle den einzelnen Räumen zugeführt; von der Heizkammer gehen 10 getrennte, nahezu wagrechte Hauptkanäle für warme Luft nach den verſchiedenen Räumen im Erdgeſchoß; außerdem ſind noch 4 lotrechte kleinere Kanäle nach den unmittelbar über der Heizkammer gelegenen Räumen des Erdgeſchoſſes geführt. (Siehe auch Art. 247 [301]).

Je nach der Beſtimmung der verſchiedenen Räume eines Inſtituts wird wohl auch ihre Erwärmung in verſchiedener Weiſe bewirkt. Vor allem pflegt dies bezüglich der Dienſtwohnungen zuzutreffen, welche ſehr häufig durch Kachel- und ähnliche Öfen geheizt werden. Allein auch bei den Vortrags- und Arbeitsräumen ſind, wie dies ſchon bei mehreren der vorgeführten Beiſpiele gezeigt wurde, verſchiedene Heizſyſteme zugleich in Anwendung gekommen. 242. Gemiſchte Heizung.

[301]) Nach: Die Chemiſchen Laboratorien der königlichen rheiniſch-weſtfäliſchen Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879. S. 15.

Digitized by Google

Im Inſtitut der Univerſität zu Graz wurden die eine raſche Erwärmung und Lufterneuerung erheiſchenden Hör- und Arbeitsſäle mit Dampfluftheizung, unter Benutzung eines Gebläſes, verſehen; von den übrigen Räumen wurden jene, bei denen es weniger auf ſtarke Lüftung, als auf möglichſt gleichförmige Temperatur ankommt, mit Dampfwaſſeröfen, jene, welche nur bei ſtarker Kälte mäßig erwärmt zu werden brauchen (große Treppe, Vorzimmer des großen Hörſaales, 2 Arbeitsräume im Sockelgeſchoß uſw.), mit Dampfröhrenöfen verſehen.

Im chemiſchen Inſtitut der Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin iſt ſowohl Dampfluft-, als auch Dampfwaſſerheizung, im chemiſchen Inſtitut zu Freiburg Feuerluft- und Dampfheizung eingerichtet worden.

243. Abkühlung.

Es iſt bereits in Art. 235 (S. 316) geſagt worden, daß bei hohen Sommertemperaturen eine Abkühlung der Luft in den Arbeitsſälen ſtattfinden ſollte; leider ſind bezügliche Einrichtungen nur in äußerſt geringem Maße zur Ausführung gekommen.

Bei der ſchon in Art. 241 beſchriebenen Heizanlage des Inſtituts zu Aachen war die Abkühlung der Luft während des Sommers in der Heizkammer beabſichtigt; ſie ſollte teils durch Abkühlung mittels der bedeutenden Verbrauchswaſſermenge, teils durch Benutzung der mittels Dampf getriebenen Eismaſchine, indem von letzterer Kühlrohre in die Heizkammer geführt werden, bewirkt werden.

244. Lüftung.

Zu denjenigen Gebäuden, in denen die Luft in beſonders ſtarker Weiſe verunreinigt wird und die deshalb auch einer beſonders raſchen Lufterneuerung bedürfen, gehören unzweifelhaft auch die chemiſchen Inſtitute. Eine nicht geringe Zahl von zum Teile unerfahrenen Chemikern arbeiten ununterbrochen in den Räumen einer ſolchen Anſtalt und erfüllen, ungeachtet aller Vorſichtsmaßregeln, die Luft mit übelriechenden und ſchädlichen Dämpfen und Gaſen; ſelbſt die Geübteren und Erfahreneren können es nicht immer vermeiden, die Luft ihrer Arbeitsſäle in ſolcher Weiſe zu verderben.

Für die Lüftungsanlage eines chemiſchen Inſtituts hat man zu unterſcheiden:

α) die Einrichtungen, welche den Vortrags- und Arbeitsräumen friſche Luft zuführen und die verdorbene Luft abführen, alſo ſtets in Wirkſamkeit und von der Vornahme beſonderer Arbeiten unabhängig ſind; man faßt dieſe Anlagen wohl auch unter der Bezeichnung „Raumlüftung“ zuſammen;

β) die Anlagen, welche aus den Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen die Gaſe abzuführen haben;

γ) die Einrichtungen, mittels deren die Schwefelwaſſerſtoffräume und Stinkzimmer entlüftet werden;

δ) die Einrichtungen, mittels deren vom Experimentiertiſch des Vortragsſaales (ſiehe Art. 187, S. 252, unter ζ) und — wenn ſolche vorhanden ſind — aus den Abzugsſchränkchen der Arbeitstiſche in den Laboratorien (ſiehe Art. 200, S. 272, unter ζ) die Dämpfe und Gaſe abgeſaugt werden; die Anlagen unter β bis δ werden bisweilen unter der Bezeichnung „chemiſche Lüftung“ zuſammengefaßt.

245. Raumlüftung.

Was im vorliegenden Falle als Raumlüftung bezeichnet wird, deckt ſich mit dem, was man unter Lüftung im gewöhnlichen Sinne zu verſtehen pflegt. In Rückſicht auf die ſtarke Luftverunreinigung muß in chemiſchen Inſtituten, namentlich in den großen Arbeitsſälen und einigen anderen kleineren Arbeitsräumen ein ungewöhnlich großes Maß der Lufterneuerung zugrunde gelegt werden.

Nach *Intze*'s Verſuchen (im alten chemiſchen Inſtitut zu Aachen) erzielt man in den großen, vollbeſetzten Arbeitsräumen eine reine Luft, wenn für einen Praktikanten in der Stunde 100 cbm Luft zugeführt werden. Dieſe Luftmenge dürfte ſich nur dann etwas vermindern, wenn man die erzeugten ſchädlichen Gaſe und Dämpfe möglichſt dort entfernt, wo ſie entwickelt werden, d. i. bevor ſie in den

Digitized by Google

Raum gedrungen ſind; die ſoeben erwähnte Einrichtung der Arbeitstiſche, bei der ſie mit kleinen Abzugsſchränkchen verſehen ſind, iſt in dieſer Richtung als vorteilhaft zu bezeichnen.

Für das chemiſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg hat *Intze* bezüglich der Lüftung das folgende Bedürfnis zugrunde gelegt:

α) die Flure und Vorräume ſind ſtündlich mit etwa dem $^1/_2$- bis 1fachen ihres Rauminhaltes zu lüften;

β) Hörſäle erhalten eine Luftzuführung für den Kopf und die Stunde von 20 cbm am Tage und 60 cbm am Abend;

γ) die Laboratorien erhalten eine Luftzuführung gleich dem $2^1/_2$- bis 3fachen des Rauminhaltes. Hiernach ergab ſich eine zuzuführende Luftmenge von 32 000 cbm in der Stunde.

Beim Bau des Grazer Inſtituts forderte *v. Pebal* wenigſtens eine 3malige Erneuerung der Luft in der Stunde, was für das vollbeſetzte analytiſche Laboratorium einer ſtündlichen Luftmenge von etwa 70 cbm für den Kopf entſpricht.

Im quantitativen Laboratorium des chemiſchen Inſtituts der Bergakademie zu Berlin beträgt der Geſamtquerſchnitt der an den Umfaſſungswänden liegenden Abzugsöffnungen für die verdorbene Luft 1,05 qm; bei Inbetriebſetzung der Lüftungsanlage wurde eine mittlere Abzugsgeſchwindigkeit von 1,05 m in der Stunde gemeſſen; die aus dem Raume abgeſaugte Luftmenge betrug hiernach $1{,}05 \cdot 1{,}05 \cdot 3600 = 3969$ cbm in der Stunde oder bei 60 Praktikanten $\frac{3969}{60} = 66$ cbm für die Stunde und den Kopf. Im Saal für qualitative Analyſe, welcher einer ſtärkeren Lüftung bedarf, beträgt der Querſchnitt der Abzugsöffnungen 0,8 qm, die gemeſſene Geſchwindigkeit dagegen 1,10 m; daher iſt die ſtündlich abziehende Luftmenge $1{,}10 \cdot 0{,}8 \cdot 3600 = 3168$ cbm oder bei 24 Praktikanten $\frac{3168}{24} = 132$ cbm für die Stunde und den Kopf.

Die Frage, ob die Lüftung von der Heizung zu trennen ſei, iſt, wie zum Teile ſchon aus den für die Heizung vorgeführten Beiſpielen hervorgeht, meiſt in verneinendem Sinne beantwortet worden. Nur in ſehr wenigen Fällen (in den Inſtituten der Univerſität zu Leipzig und der Techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig) hat man ſich für eine ſolche Trennung entſchieden; in den meiſten Inſtituten durchſtreicht zur Winterszeit die zugeführte friſche Luft die zur Erwärmung der Räume dienenden Heizkörper.

Zur Durchführung der Lufterneuerung in chemiſchen Inſtituten ſind Lockſchornſteine und mechaniſche Einrichtungen, bisweilen auch beide vereinigt, zur Ausführung gekommen; nur im eben erwähnten Leipziger Inſtitut hat man von ſolchen Einrichtungen abgeſehen.

In dieſer Anſtalt befindet ſich an einer Ecke des zu lüftenden Raumes ein lotrechter Zuluftkanal, der bis auf die Kellerſohle hinabreicht und in einer Höhe von etwa 60 cm unter der Decke des betreffenden Raumes in letzteren offen einmündet. Dieſer Kanal ſaugt unten, in Hofhöhe, mittels einer ſeitlich angebrachten weiten Öffnung aus dem Freien friſche Luft auf und führt ſie, im Winter durch darin ſtehende, langgeſtreckte Dampföfen erwärmt, dem Raume zu. In gleicher Weiſe ſind lotrechte Abluftkanäle zur Abführung der verdorbenen Luft vorhanden, die gleichfalls heizbar ſind; doch ſoll die Notwendigkeit, dieſe Heizung in Tätigkeit zu ſetzen, nur ſehr ſelten eintreten [308]).

246. Lüftung mittels Lockſchornſteinen.

In einer großen Anzahl von chemiſchen Inſtituten iſt eine Sauglüftungsanlage zur Ausführung gebracht und die ſaugende Wirkung durch Lockſchornſteine, in der Regel unter Benutzung des der Heizungsanlage angehörigen Rauchſchornſteines, hervorgerufen worden.

Wie ſchon in Art. 237 (S. 317) gezeigt wurde, wird das chemiſche Inſtitut der Bergakademie zu Berlin durch eine Feuerluftheizung erwärmt. Die warme Zuluft tritt ziemlich nahe an der Decke in die einzelnen Räume ein; im quantitativen Laboratorium ſind die Warmluftkanäle ſogar bis zum höchſten Punkte der Decke geführt, weil hierdurch vermieden werden konnte, daß die eintretende warme Luft bei weiterem Aufwärtsſteigen ſich ſofort an der Deckenlichtkonſtruktion ab-

[308]) Nach: Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 28.

Digitized by Google

kühlt, bevor ſie den unteren Raum erfüllt und zu den Abſaugeöffnungen zurückſtrömt. Zum Abſaugen der verdorbenen Luft dient ein etwa 25,00 m hoher Saugſchlot von 1,50 × 1,20 m Querſchnitt, welcher während der kalten Jahreszeit durch das in ihm aufſteigende Rauchrohr der Luftheizungsöfen erwärmt, in den Sommermonaten dagegen durch eine an ſeinem Fuße angebrachte Lockfeuerung auf die zur Sicherung des Abzuges der verdorbenen Luft erforderliche Temperatur geheizt wird. Während der warmen Jahreszeit iſt die Richtung der Lüftung in den großen Arbeitsräumen, um Luftſtrömungen zu vermeiden, eine der Winterlüftung gerade entgegengeſetzte. Die friſche kalte Luft tritt zu dieſer Zeit nahe am Fußboden in die Säle ein, und die warme wird oben, unter der Decke, abgeſaugt; durch Stellung einer an den Heizkammern befindlichen Klappe werden die unter der Kellerſohle liegenden Abluftkanäle vom Lockſchornſtein abgeſperrt und gleichzeitig mit den Kanälen, welche den Heizkammern friſche Luft zuführen, in Verbindung geſetzt; ebenſo werden die Warmluftöffnungen von den Heizkammern abgeſchloſſen und durch Schieberöffnung mit dem Lockſchornſtein in Verbindung gebracht. Im Lockſchornſtein iſt ein elektriſches Anemometer angebracht, um die Über- oder Unterſchreitung der Normalgeſchwindigkeit der Luft im Schlot anzuzeigen [803]).

Der innere Zylinder der im Univerſitätsinſtitut zu Budapeſt aufgeſtellten Warmwaſſeröfen (ſiehe Art. 240, S. 319) ſteht mittels eines im Fußboden des betreffenden Raumes angebrachten Kanals mit der äußeren Luft in Verbindung. Sind die dazu gehörigen Luftklappen geöffnet, ſo kann friſche und erwärmte Luft in die Räume eingeführt werden; man kann aber auch das Zuſtrömen der äußeren Luft abſchließen, und alsdann kreiſt im inneren Zylinder des Ofens die Zimmerluft. Bei dieſer Anordnung wird der Fußboden durch die von außen her zugeführte kalte Luft ſtark abgekühlt; durch zweckmäßigere Zuleitung der letzteren läßt ſich dieſem Übelſtande begegnen. — Die Abführung der verdorbenen Luft geſchieht durch einen im Mittelpunkt des Hauſes errichteten Lüftungsſchlot von 1 qm lichtem Querſchnitt; in dieſen iſt ein gußeiſernes, 63 cm weites Rauchrohr eingeſetzt, welches den Rauch aus der Dampfkeſſelfeuerung abführt. Von dieſem Lockſchornſtein gehen unterirdiſche, mit Zement glatt geputzte, große Kanäle ab, von denen aus zu jedem Raume des Gebäudes lotrechte Abluftkanäle abzweigen, welche in jedem Saale zwei mit Türen und Klappen luftdicht verſchließbare Öffnungen haben; die untere Öffnung dient zur Winterlüftung, wobei die Wärme nicht abgeführt wird, während die obere, an der Decke befindliche Öffnung für die Sommerlüftung beſtimmt iſt. Für die Sommerlüftung der Laboratorien iſt der große Saugſchlot mit einem Lockfeuer verſehen [804]).

Zu beſtimmten Jahreszeiten wirkt eine ſolche Lüftungseinrichtung ganz gut; allein im Frühjahr und Herbſt, wo die Temperaturunterſchiede ſehr geringe ſind, iſt ſie ziemlich unzuverläſſig. Sie erweiſt ſich alsdann um ſo unzweckmäßiger, weil gerade in dieſen Jahreszeiten vom Dienſtperſonal eine ungewöhnlich große Aufmerkſamkeit und beſonderes Verſtändnis in der Handhabung der Lüftungseinrichtungen gefordert werden muß. Auch iſt zu berückſichtigen, daß offene Lockfeuer, bezw. Lockflammen gelöſcht werden müſſen, wenn man Arbeiten ausführen will, bei denen ſich exploſible Gaſe (Ätherdämpfe uſw.) entwickeln.

247. Lüftung mittels mechaniſcher Einrichtungen.

Die Ausdehnung der Räume eines chemiſchen Inſtituts iſt in der Regel in wagrechter Richtung eine ſo beträchtliche, die Menge der zu- und abzuführenden Luft eine ſo bedeutende, dabei die zuläſſige Temperatur der Zuluft verhältnismäßig ſo gering zu halten, daß eine völlig ausreichende Lüftung dieſer Räume bloß durch mechaniſche Einrichtungen erzielt werden kann. Nur bei Anwendung ſolcher gelangt man zu einer vollſtändig zuverläſſigen Lüftungsanlage und iſt gänzlich unabhängig von den Unterſchieden zwiſchen der Temperatur außerhalb und innerhalb des Hauſes. Im übrigen haben vergleichende Koſtenberechnungen, welche für beſtimmte Fälle angeſtellt worden ſind, gezeigt, daß die Luftabſaugung mittels eines Lockſchornſteines von bedeutenden Querſchnittsabmeſſungen teuerer wird als maſchineller Betrieb.

---

[803]) Die vorſtehenden und die ſchon früher gegebenen Notizen über die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen des in Rede ſtehenden Inſtituts ſind entnommen aus: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 154.

[804]) Die hier und an früheren Stellen gemachten Angaben über die Heizungs- und Lüftungs-Anlage des in Rede ſtehenden Inſtituts ſind entnommen aus: THAN, C. v. Das chemiſche Laboratorium der k. ung. Univerſität in Peſt. Wien 1872. S. 12.

Digitized by Google

In den verſchiedenen Inſtituten ſind ſowohl Sauger, als auch Bläſer in Anwendung gekommen. Eine maſchinelle Sauglüftung findet man nur ſelten, ſo z. B. im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Klauſenburg.

In dieſer Anſtalt geſchieht die Zuführung friſcher Luft durch Zuluftkanäle, welche durch die Heizkörper der Heißwaſſerheizung (ſiehe Art. 238, S. 317) gezogen ſind. Sämtliche Abluftkanäle münden in einen Sammelraum von 2,50 m Querſchnittsabmeſſung, welcher ſich auf dem Dachboden befindet und von dem aus oben zwei kurze Seitenarme in zwei Schlote führen. Durch die Mitte des einen geht das Rauchrohr der Heißwaſſerheizung; der andere enthält einen Sauger von 1,00 m Durchmeſſer, der von einem Gasmotor in Betrieb geſetzt wird. Je nach Bedarf wird die Abführung der verdorbenen Luft bald durch den Lockſchornſtein, bald durch den Sauger vollzogen [305]).

Tatſächlich verdient auch die mechaniſche Drucklüftung, alſo das Einpreſſen der friſchen Luft mittels einer Gebläſevorrichtung, den Vorzug. Eine ſolche Anlage gewährt allein die Sicherheit, daß die gewünſchte Zuluftmenge tatſächlich an geeigneter Stelle entnommen und den Räumen wirklich zugeführt wird; durch das Einpreſſen wird in letzteren die Luft verdichtet und dadurch gezwungen, durch die verſchiedenen Abluftkanäle zu entweichen.

Durch eine ſolche Anlage iſt es auch allein möglich, zu verhüten, daß in den von den Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen abgehenden Abzugsrohren keine Gegenſtrömung eintritt, und ebenſo werden die kleinen Abzugsſchränkchen, die man hier und da auf den Arbeitstiſchen der Praktikanten angebracht hat (ſiehe Art. 200, S. 272, unter ζ) nur dann mit Sicherheit wirken können, wenn die Zuluft eingepreßt wird.

Das Einpreſſen der friſchen Zuluft mittels Gebläſe findet im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig ſtatt. So lange die Zuluft im Winter die Temperatur von 20 Grad C. nicht erreicht, wird ſie durch die Kondenſationsleitungen und durch beſondere Dampfheizrohre erwärmt. Die verdorbene Luft entweicht durch über Dach geführte Rohre.

Ebenſo wird im chemiſchen Inſtitut zu Dresden die friſche Zuluft mittels eines durch eine kleine Dampfmaſchine bewegten Bläſers eingepreßt, während die Abluft durch zahlreiche Abzugskanäle entweicht.

Im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz ſind für die Zwecke der Friſchluft-Zuführung Gebläſe (Pulſionsventilatoren) zur Anwendung gekommen. Die mit Dampfluftheizung verſehenen Räume dieſer Anſtalt (ſiehe Art. 241, S. 318) erhalten erwärmte, bezw. friſche kalte Zuluft von 5 gemauerten Heizkammern, welche einen Geſamtluftraum von 5154 cbm beſitzen; jede Kammer iſt mit Klappen verſehen, damit man den Luftzutritt regeln und nach Bedarf kalte Luft mit der erwärmten miſchen kann. Aus den Heizkammern gelangt die Luft durch lotrechte Kanäle nach 6 Laboratoriumsräumen; aus letzteren läßt man ſie, wenn eine ſehr raſche Lufterneuerung notwendig iſt, unmittelbar durch weite Abluftkanäle, gewöhnlich aber durch die zahlreichen Abzugsrohre der Abdampfeinrichtungen uſw. entweichen. Die Gebläſe werden durch eine liegende Dampfmaſchine von etwa 5½ Pferdeſtärken getrieben [306]).

In Halle wird die kalte Luft mittels eines Ventilators in die Heißluftkammer getrieben, hier an einem eiſernen Heizofen erwärmt und durch Kanäle in die beiden Hörſäle und in die Hauptarbeitsräume gedrückt; der Ventilator wird durch eine zweipferdige Gaskraftmaſchine getrieben. Letztere dient gleichzeitig zur Erzeugung von elektriſchem Strom, der zum Betriebe eines zweiten Ventilators für Entlüftungszwecke und zu verſchiedenen Arbeitszwecken verwendet wird.

In Zürich arbeitet ein Schraubenventilator, der ſtündlich etwa 40 000 cbm friſche Luft in das Gebäude fördert; die dazu gehörige Dampfmaſchine iſt im Keſſelhaus aufgeſtellt. Die friſche Luft tritt unter der Freitreppe des Haupteinganges in das Gebäude, paſſiert in erſter Reihe eine Klappe, welche ſich von der Ventilkammer aus handhaben läßt, hierauf eine Luftwaſcheinrichtung und endlich eine Rohrſpirale, die entweder mit dem Abdampf des Motors oder auch mit direktem Dampf erwärmt und auf dieſe Weiſe zum Vorwärmen der Zuluft benutzt werden kann; zur heißen Jahreszeit wird durch dieſe Spirale kaltes Waſſer geleitet, wodurch die Luft abgekühlt wird.

---

[305]) Nach der in Fußnote 299 (S. 317) genannten Schrift (S. 30).

[306]) Eine ausführliche Darſtellung dieſer Heizungs- und Lüftungsanlagen iſt zu finden in: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. S. 10.

Digitized by Google

Zwiſchen der Spirale und dem Ventilator iſt eine Vorrichtung zum Befeuchten der Luft angeordnet. Durch den Ventilator wird die friſche Luft in Kanäle von 3,00 × 2,50 m Querſchnitt und aus dieſen in zwei Heizkammern getrieben, wo ſie auf 18 Grad C. erwärmt wird; von hier aus ſteigt ſie in lotrechten, in der Mauer gelegenen Röhren nach den zu erwärmenden Räumen. Die verdorbene Luft wird aus den letzteren unter dem Drucke der friſchen Zuluft nach dem Freien befördert, und zwar in den Arbeitsſälen teils durch die Abzugsniſchen, bezw. -Schränke, teils durch beſondere Abzugsröhren, in den Hörſälen an ihren Rückwänden durch je 4 Abzugsröhren [807]).

Im Neubau des I. chemiſchen Inſtituts der Univerſität zu Berlin befördert die Pulſionseinrichtung ſtündlich 55 000 cbm Luft in das Gebäude, ſo daß in allen für chemiſche Arbeiten beſtimmten Räumen ein 3- bis 5maliger Luftwechſel erreicht werden kann. Die friſche Zuluft wird auf der Nordſeite des Hauſes in 12,00 m Entfernung vom Gebäude auf den Raſenplätzen des Gartens entnommen, durch begehbare Kanäle in das Gebäude geleitet, dort durch Tücher filtriert und dann durch 2 Ventilatoren, deren jeder mit einem Elektromotor von 4 Pferdeſtärken verbunden iſt, in die Druckkammer gepreßt. Letztere iſt durch eine wagrechte Zwiſchendecke in zwei Räume geſchieden; die Luft tritt zuerſt in den unteren Raum ein, geht dann durch eine Öffnung in der Zwiſchendecke in den oberen Raum und verteilt ſich von hier aus gleichzeitig in die drei Syſteme des Weſtflügels, des Oſtflügels und des Mittelbaues. In den Heizkammern wird ſie im Winter an Rippenheizkörpern erwärmt und geht dann durch ein Syſtem von gemauerten Kanälen nach allen Räumen des Gebäudes. Durch neben den Heizkammern vorhandene Umlaufkanäle kann in den dahinter gelegenen Miſchkammern kalte Luft der warmen zugeführt und ſo jederzeit die erwünſchte Temperatur erzielt werden. Aus den Kanälen tritt die Zuluft durch rechteckige Öffnungen, welche mit Jalouſieklappen verſehen und etwa 30 cm unter den Decken angebracht ſind, in die Inſtitutsräume. Die verdorbene Luft entweicht in den für chemiſche Arbeiten beſtimmten Räumen durch die Abzugsrohre der Kapellen; wo letztere nicht ausreichen oder gänzlich fehlen, ſind beſondere Abluftkanäle angeordnet.

Für den großen Hörſaal dient eine beſondere Anlage gleicher Art, welche durch einen Motor von $^3/_8$ Pferdeſtärken betrieben wird und einen 4maligen Luftwechſel in der Stunde geſtattet. Die friſche Zuluft tritt unter den Sitzen der Zuhörer in den Saal ein; die verdorbene Luft wird an der Holzdecke durch zahlreiche runde Löcher in Sammelkanäle und durch dieſe über Dach geführt.

Bei den hier vorgeführten Beiſpielen iſt davon abgeſehen worden, die Abführung der verdorbenen Luft durch irgendwelche Saugvorrichtung zu fördern. Indes iſt ſolches ſchon mehrfach geſchehen, und wenn man eine tunlichſt vollkommene Lüftungsanlage ausführen will, ſo iſt dies auch zu empfehlen. Man kann auch in dieſem Falle Lockſchornſteine in Anwendung bringen; indes iſt es am vorteilhafteſten, zwei Ventilatoren anzuordnen: einen für die Zuführung der warmen, bezw. kalten Luft (Bläſer) und einen für die Ableitung der verdorbenen Luft (Sauger); nur in dieſem Falle hat man die Heizung und Lüftung vollſtändig in der Hand.

In ſolcher Weiſe iſt bei der von *Intze* entworfenen Anlage im neuen Aachener Inſtitut verfahren worden. Für die Zuführung friſcher, bezw. im Winter erwärmter Luft (ſiehe Art. 241, S. 219) iſt ein Bläſer und für die Fortſchaffung der verbrauchten Luft, bezw. für die Abſaugung der ſchädlichen Gaſe ſind 2 Sauger angeordnet, welche durch eine im Keſſelhauſe aufgeſtellte Dampfmaſchine, von einer Betriebswelle aus, durch Riemenübertragung geräuſchlos getrieben werden. Die abgeſaugten Gaſe werden in 2 Schlote geblaſen, welche 20,00 m hoch ſind und die Gaſe über die höchſten Teile des Inſtituts hinwegführen. Damit den veränderlichen Wärmebedürfniſſen der verſchiedenen Räume bei ſtändig bleibender Lüftung völlig Rechnung getragen werden kann, iſt es möglich gemacht, jedem Warmluftkanal unmittelbar vom Bläſer eingepreßte kalte Luft zuzuführen, ſo daß die Temperatur der Luft in jedem Warmluftkanal beliebig abgeändert werden kann. Durch Dampf kann die Luft in jedem Warmluftkanal nach Bedürfnis befeuchtet werden. — In jedem Warmluftkanal befindet ſich ein ſtatiſches Anemometer zum Anzeigen der Geſchwindigkeit der Luft, ferner ein Thermometer und ein Prozent-Hygrometer, welche ſämtlich vom Heizergange aus beobachtet werden können. Da die Hebel für die Warm- und Kaltluftklappen, ſowie die Hähne für die Dampfbefeuchtung in unmittelbarer Nähe der eben genannten Kontrollevorrichtungen ſich

[807]) Nach der in Fußnote 300 (S. 318) genannten Schrift (S. 13).
[808]) Nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, S. 567.

Digitized by Google

befinden, ſo kann der Heizer jede Veränderung in der Temperatur, in den Luftmengen und in der Feuchtigkeit leicht bewirken und beobachten. Für die Überwachung des Ergebniſſes in den zu heizenden Räumen ſind 6 Metallthermometer mit elektriſchen Leitungen angelegt, welche auf 2 Tafeln dem Heizer anzeigen, ob die Temperatur in den Räumen ſich zwiſchen den als zuläſſig erachteten Grenzen (etwa + 17 und + 19 Grad C.) hält. — Die Fortſchaffung der vielen in den Laboratorien entwickelten ſchädlichen Gaſe geſchieht durch ein weitverzweigtes Netz von Saugkanälen, welche mit den 2 Saugern und Saugſchloten in Verbindung ſtehen; unter den Decken ſämtlicher Arbeitsräume ſind Abſaugeöffnungen angebracht. Dieſe Abſaugung erſtreckt ſich auch auf alle Abortanlagen. — Bei vollem Betriebe und voller Benutzung aller Räume liefert der Bläſer 22 000 bis 35 000 cbm Luft in der Stunde; die Sauger ſaugen 18 000 bis 25 000 cbm Luft in der Stunde ab, ſo daß ein erwünſchter Überſchuß der zugeführten friſchen Luft vorhanden iſt [309]).

Wie ſchon in Art. 245 (S. 321) geſagt worden iſt, mußte im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin eine zuzuführende Luftmenge von 32 000 cbm in der Stunde angeſtrebt werden. Zu ihrer Einführung in das Gebäude iſt ein Gebläſe angewendet, und zur Ableitung der Luft dienen Sauger. Der Luftzuführungskanal hat ſeinen Zufluß in einem an der Hinterſeite des Gebäudes gelegenen Luftſchacht, durchſchneidet die Grundmauern des rückwärtigen Langbaues und führt unter dem Pflaſter des weſtlichen Hofes hin bis in die Heizkammer unter dem großen Hörſaal (ſiehe Art. 239, S. 318), vor welcher ein kräftiger Sauger liegt. Aus der Heizkammer ſtrömt die Luft in einen unterirdiſchen Kanal, welcher, unter den Flurgängen des Gebäudes liegend, mit ſämtlichen in den Mauern anzulegenden ſteigenden Kanälen verbunden iſt.

248. Lüftung der Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen.

Von der Fortſchaffung der in Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen ſich entwickelnden Gaſe und Dämpfe war ſchon in Art. 205 (S. 283, unter ε) die Rede, und es wurde bereits an jener Stelle angedeutet, daß einfache Abzugsrohre mit Lockflamme nicht zuverläſſig ſind; dieſe verſagen bisweilen, namentlich bei großer Kälte, den Dienſt; dies tritt beſonders dann ein, wenn der betreffende Raum durch eine niederwärts gehende Sauglüftung gereinigt wird; alsdann ſtrömt durch das Abzugsrohr die kalte Luft herunter und iſt für den Praktikanten ſtörend. Vorteilhafter iſt es deshalb, die Abführung der in Rede ſtehenden Gaſe und Dämpfe an die allgemeine Raumlüftungseinrichtung des betreffenden Arbeitsſaales anzuſchließen.

Wie ſchon im vorhergehenden Artikel geſagt wurde, wird aus den Arbeitsräumen des neuen Aachener Inſtituts die verdorbene Luft mittels zweier Sauger abgeſaugt; das weitverzweigte Netz von Saugkanälen erſtreckt ſich auch auf die mit den Arbeitstiſchen verbundenen Abzugsſchränkchen, auf alle Sandbäder, Herde uſw. — Desgleichen münden im Klauſenburger Inſtitut (ſiehe Art. 247, S. 323) die von den Abdampfeinrichtungen ausgehenden glaſierten Tonrohre mit den übrigen Abluftkanälen in den auf dem Dachboden befindlichen, der Raumlüftung dienenden Sammelraum.

In den Laboratorien des chemiſchen Inſtituts der Techniſchen Hochſchule zu Berlin führen von ſämtlichen Abdampfſchränken (ſiehe Art. 207, S. 286) Tonrohre von mindeſtens 16 cm Durchmeſſer, in den Außen- und Scheidemauern gelegen, nach unten, bis unter den Fußboden des Erdgeſchoſſes. Daſelbſt ſind ſie je nach Bedarf in weitere Rohre und Kanäle vereinigt, welche ſchließlich mit einem Querſchnitt von 1,60 bis 1,70 m unterirdiſch jeden der beiden Höfe kreuzen und dann in neben dem großen Hörſaal anſteigende Schlote (von 29,00 m Höhe und 1,50 m Weite) münden; an jeder Einmündung iſt ein Sauger angelegt. Dieſe beiden und der ſchon im vorhergehenden Artikel erwähnte dritte Sauger werden durch eine 15 pferdige Dampfmaſchine, welche unter dem großen Hörſaal im Zwiſchenbau Aufſtellung gefunden hat, getrieben [310]).

In vereinzelten Fällen, wie z. B. im chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München, werden die Arbeitsräume mit Hilfe der Abzugs- und Abdampfeinrichtungen gelüftet, ein Verfahren, deſſen Nachahmung kaum empfohlen werden kann.

In der genannten Anſtalt befinden ſich in jedem großen Arbeitsſaal 16 Abdampfeinrichtungen, und es ſoll daſelbſt dieſe Art der Raumlüftung ſogar in den Sälen der unorganiſchen Abteilung, in welcher 60 Praktikanten zu gleicher Zeit arbeiten, völlig ausreichen, vorausgeſetzt, daß

[309]) Nach: Die Chemiſchen Laboratorien der königlichen rheiniſch-weſtfäliſchen Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1889. S. 15.

[310]) Die vorſtehenden und die im vorhergehenden gegebenen Notizen über die Heizungs- und Lüftungsanlagen des in Rede ſtehenden Inſtituts ſind entnommen aus: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 275.

Digitized by Google

alle übelriechenden Operationen in den Abdampfſchränken ausgeführt werden. Da letztere durch Abſaugen der verdorbenen Luft gelüftet werden, muß für Zufuhr von friſcher, erwärmter Luft geſorgt werden; dies geſchieht durch kurze Kanäle, welche die äußere Luft in den Raum unter die 4 Dampfwaſſeröfen (ſiehe Art. 240, S. 319) führen. Die Abdampfſchränke ſind mit innen glaſierten, 18 cm weiten Tonrohren, welche in den Fenſterpfeilern lotrecht bis zum Dachbodenraum hinaufgeführt ſind, verbunden; in letzterem münden ſie in wagrechte Kanäle, welche in eine Vorkammer zuſammenlaufen; dieſe ſteht mittels einer runden Öffnung mit einem Raume in Verbindung, welcher den großen Schornſtein ringförmig umſchließt; der Schornſtein iſt innerhalb jenes Raumes mit ſotrechten Schlitzen verſehen. Da der große Schornſtein als Abzug für die von der Keſſelfeuerung herrührenden Gaſe dient, ſo genügt der dadurch hervorgebrachte Zug im Winter vollſtändig zur Lüftung der Dampfeinrichtungen; im Sommer muß dagegen durch eine kleine im Sockelgeſchoß befindliche Dampfmaſchine ein Sauger bewegt werden. Außer den 64 Abdampfeinrichtungen der Arbeitsſäle werden auch noch in gleicher Weiſe diejenigen des Schwefelwaſſerſtoff- und des Stinkzimmers gelüftet [311]).

In der chemiſchen Abteilung des Bernoullianums zu Baſel iſt in ähnlicher Weiſe verfahren worden.

Die Lüftung des Hauptlaboratoriums daſelbſt findet — abgeſehen von den oberen Fenſterflügeln, welche im Sommer meiſt offen bleiben — ſtets durch die Abdampfſchränke ſtatt, und zwar in zweifacher Weiſe: entweder durch einen jedem Abdampfſchrank eigenen, bis über das Dach reichenden Kanal, in welchem der Auftrieb mittels einer Gasflamme gefördert wird, oder durch einen gemeinſchaftlichen Lockſchornſtein, mit dem die 5 Hauptabdampfſchränke in Verbindung ſtehen und welcher durch einen im Sockelgeſchoß befindlichen Kokeofen in Tätigkeit geſetzt wird [312]).

249. Dachanlage.

Die für die Heizung, vor allem aber die für die Luft-Zu- und -Abführung notwendigen Rohre und ſonſtigen Kanäle eines chemiſchen Inſtituts ſind ungemein zahlreich; ſehr viele davon müſſen über Dach geführt werden, und nicht wenige davon liegen in den Außenmauern. Soll nun die Zugkraft der letzteren nicht beeinträchtigt ſein, ſo muß man für ein möglichſt flaches Dach Sorge tragen; aus dieſem Grunde ſind über chemiſchen Inſtituten ſehr häufig Holzzementdächer zur Ausführung gekommen.

3) Leitungen.

250. Überſicht.

Außer den den eben beſprochenen Heizungs- und Lüftungsanlagen zugehörigen Kanälen, Schloten und Rohrleitungen iſt in den chemiſchen Inſtituten noch eine große Zahl anderweitiger Leitungen erforderlich. Hauptſächlich dienen dieſe zur Verſorgung der verſchiedenen Gebäudeteile mit Leucht- und Heizgas, Waſſer, Waſſerdampf und Preßluft, zur Ableitung der Abwaſſer, als Sprachrohre, Telegraphen-, Telephon- und andere elektriſche Leitungen, zur Übertragung von Triebkraft uſw.

Die Anlage und die Ausführung aller dieſer Leitungen, insbeſondere aber derjenigen für Waſſer-Zu- und -Abführung, ſowie der Gas- und Dampfrohre muß mit beſonderer Sorgfalt geſchehen; im weiteren ſoll die Anordnung ſo vorgeſehen werden, daß ſämtliche Leitungen, wenn tunlich ganz frei, mindeſtens aber ſo liegen, daß ſie leicht zugänglich ſind.

Leitungen, die im Fußboden hinlaufen, legt man am beſten in Rinnen, welche abgedeckt und mit Längsgefälle verſehen ſind. Solche Rinnen beſtehen aus Gußeiſen mit Deckeln aus gleichem Material, werden aber auch gemauert, mit Zement geputzt und mit Holztafeln abgedeckt; bisweilen wurden dieſe Rinnen in Aſphalt gemauert und mit dem gleichen Material geputzt. Auch ſind Aſphaltrohre, bezw. -Rinnen zur Anwendung gekommen, die indes zur Aufnahme von Dampfleitungen niemals benutzt werden ſollten.

[311]) Dieſe und die früheren Notizen über die Heizungs- und Lüftungseinrichtungen des fraglichen Münchener Inſtituts ſind entnommen aus: Zeitſchr. f. Baukde. 1880, S. 9.

[312]) Nach: Repertorium f. Exp.-Phyſik uſw., Bd. 16, S. 168.

Digitized by Google

Sehr vorteilhaft ſoll ſich nach *Froebel*[813]) die Anordnung im chemiſchen Inſtitut der Landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin bewährt haben, wo ſämtliche Rohre für Leuchtgas, Preßluft, Waſſerdampf, Waſſer-Zu- und -Abfluß durch den Fußboden unmittelbar nach dem Sockelgeſchoß geleitet und dort am Deckengewölbe aufgehängt, auch zur beſſeren Unterſcheidung durch verſchiedenfarbige Ringe gekennzeichnet ſind. Letzteres Verfahren, bezw. ein verſchiedenfarbiger Anſtrich der einzelnen Leitungen empfiehlt ſich ſelbſtredend auch bei anderweitiger Anordnung dieſer Leitungen.

Schließlich ſei auch noch auf das in Art. 129 (S. 173) bezüglich der verwandten Leitungen phyſikaliſcher Inſtitute Geſagte verwieſen.

251. Heizungs- und Lüftungskanäle.

Über Anlage und Konſtruktion der für die Heizung und Lüftung erforderlichen Kanäle iſt aus Teil III, Band 4 dieſes „Handbuches“ (Abſchn. 4, B: Heizung und Lüftung der Räume) das Erforderliche zu entnehmen; auch enthalten die Ausführungen unter 2 noch manche Anhaltspunkte für einige hier vorliegende Beſonderheiten. Zu letzteren gehört auch, daß man die aus den Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen abgehenden Abzugsrohre aus glaſierten Tonrohren, die auch durch ebenſolche Steingutrohre erſetzt werden können, herzuſtellen pflegt. Infolge des ziemlich großen Durchmeſſers ſolcher Rohre bedingen ſie ziemlich beträchtliche Mauerſtärken; um dies zu umgehen, hat man im Marburger Inſtitut in den Mauern nach vorn zu offene Schlitze von rechteckigem Querſchnitt hergeſtellt, dieſe geputzt und aſphaltiert, ſchließlich nach vorn durch Schieferplatten mit Aſphaltdichtung geſchloſſen und dann wie die vollen Wandflächen und mit dieſen bündig überputzt (Fig. 270[814]).

Fig. 270[814]).

252. Verſorgung mit Leucht- und Heizgas.

Das in Art. 130 (S. 174) über die Gasleitungseinrichtungen phyſikaliſcher Inſtitute Ausgeführte hat auch hier ſeine Gültigkeit. Die dort angegebenen Vorſichtsmaßregeln haben für chemiſche Inſtitute eine um ſo größere Bedeutung, als das bezügliche Leitungsnetz in letzteren ein noch viel ausgedehnteres und verzweigteres iſt wie in den erſtgenannten Anſtalten.

Die Zahl der Gashähne iſt in chemiſchen Inſtituten eine ungemein große, und es läßt ſich ungeachtet aller Vorſicht und Aufmerkſamkeit kaum vermeiden, daß von Zeit zu Zeit einzelne Hähne, insbeſondere Schlauchhähne, offen bleiben. Die Gefahren und die Verluſte, welche durch Offenlaſſen von Gashähnen, namentlich während der Nacht, entſtehen können, ſind ſehr bedeutend. Viele Ausſtrömungsöffnungen befinden ſich in Abdampfniſchen und -Schränken, ja in Abzugsrohren uſw. Hier macht ſich ausſtrömendes Gas durch ſeinen Geruch nicht bemerkbar, und es kann ſomit geſchehen, daß Gashähne lange Zeit offen ſtehen bleiben, ohne daß es bemerkt wird.

Erwägt man nun weiter, daß nicht ſelten Reparaturen, Erweiterungsarbeiten uſw. an den Gasleitungen vorzunehmen ſind, ſo erſcheint es hinreichend begründet, daß man das ganze Leitungsnetz in beſtimmte Bezirke, bezw. die verſchiedenen mit Leucht- und Heizgas zu verſorgenden Räume in Gruppen zu ſcheiden hat und den Hauptrohrſtrang, der einen ſolchen Bezirk, bezw. eine ſolche Gruppe mit Gas verſieht, mittels beſonderen Abſperrhahnes abſchließbar einrichtet.

Nach *Froebel*'s Mitteilungen[815]) ſind im chemiſchen Inſtitut der Landwirtſchaftlichen Hoch-

[813]) A. a. O.
[814]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1881, S. 473.
[815]) A. a. O.

Digitized by Google

ſchule zu Berlin die bezüglichen Abſperrhähne an den Ausgangstüren angeordnet, und zwar in der Weiſe, daß ſie durch Kurbeln mit Stichbogen, die auf kleinen Tiſchen angebracht werden, beweglich ſind; an dieſer Stelle wird am Schluſſe der Arbeitszeit durch den Diener die Zuſtrömung für die ſämtlichen Gashähne einer Raumgruppe geſperrt.

Im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz hat *v. Pebal* behufs möglichſt ſcharfer Kontrolle hinter jedem Abſperrhahn ein Waſſermanometer angeordnet. Iſt die Gasleitung an ſich dicht, ſo genügt es, um zu kontrollieren, ob ſämtliche Hähne eines Bezirkes geſchloſſen ſind, den Abſperrhahn zu ſchließen und kurze Zeit das Manometer zu beobachten. Sinkt der Gasdruck raſch, ſo iſt ein Hahn offen, der ſich leicht auffinden läßt. Zur Kontrolle des Dieners, der die Manometerbeobachtungen vorzunehmen hat, ſind im Laboratorium des Profeſſors 3 Manometer angebracht, welche in einfacher Weiſe die Überwachung des Dieners geſtatten [316]).

Da Heizgas billiger beſchafft werden kann als Leuchtgas, ſo ſind bisweilen zwei verſchiedene und getrennte Leitungsſyſteme angeordnet worden.

Um in den Wohnräumen, im Privatlaboratorium des Profeſſors, in Räumen, wo Subſtanzen unausgeſetzt durch lange Zeit erhitzt werden ſollen uſw., auch außer der Laboratoriumsarbeitszeit Gas brennen zu können, muß man ſolche Räume aus den eben gedachten Gruppen ausſcheiden und ſie mit geſonderten Zuleitungen verſehen.

253. Waſſerverſorgung

Bezüglich der Waſſerverſorgung chemiſcher Inſtitute muß gleichfalls auf das in derſelben Sache bei den phyſikaliſchen Inſtituten (ſiehe Art. 131, S. 175) Erörterte verwieſen werden; indes iſt auch hier das betreffende Leitungsnetz viel weitverzweigter als in phyſikaliſchen Anſtalten; die Zahl der Zapfſtellen iſt eine weſentlich größere. Deshalb hat man in gleicher Weiſe wie bei der Gaszuleitungsanlage eine nicht zu geringe Zahl von Abſperrhähnen vorzuſehen.

In Rückſicht auf die ziemlich große Feuersgefahr muß man in der Anordnung der Feuerhähne und der zugehörigen Schläuche weſentlich weiter gehen als bei ſonſtigen Gebäuden ähnlicher Art; um für den Fall eines Brandes völlig geſichert zu ſein, wird man gut tun, die Feuerhydrantenanlage mit einer beſonderen Zuleitung zu verſorgen. In den chemiſchen Inſtituten der Akademie der Wiſſenſchaften zu München und der Univerſität zu Klauſenburg iſt auch noch über jeder Tür eine Brauſevorrichtung angebracht, welche durch einen Zug in Tätigkeit geſetzt werden kann.

254. Waſſerableitung.

Die Ableitung der Abwaſſer iſt in chemiſchen Inſtituten eine weſentlich ſchwierigere wie in phyſikaliſchen Anſtalten (ſiehe Art. 132, S. 176), weil einerſeits die Menge des verbrauchten Waſſers und die Zahl der Ablaufſtellen eine ſehr beträchtliche iſt, andererſeits die Abwaſſer faſt immer mit Säuren und anderen ätzenden Stoffen geſchwängert ſind. Gerade in Rückſicht auf letzteren Umſtand bilden Aſphaltrohre das geeignetſte Material für die in Rede ſtehenden Ableitungen; dieſe ſind gegen die ätzenden Abwaſſer in hohem Grade widerſtandsfähig und laſſen ſich auch genügend einfach und ſicher dichten. In einer ganzen Reihe neuerer Inſtitute ſind tatſächlich ſolche Leitungen zur Anwendung gekommen.

Den Aſphaltrohren zunächſt ſtehen die glaſierten Tonrohre, insbeſondere die Steingutrohre, indem auch dieſe von den ſaueren Flüſſigkeiten nicht angegriffen werden; leider ſtößt man bei ihrer Dichtung auf Schwierigkeiten. Eiſerne Rohre ſind vom Gebrauche ausgeſchloſſen, und auch bleierne Leitungen ſollten nur dann benutzt werden, wenn der Abfluß der Ausgußbecken ſo eingerichtet iſt, daß eingegoſſene Säuren ſtark verdünnt werden, bevor ſie in die Ableitung gelangen (ſiehe Art. S. 269, unter ε).

[316]) Über die Einzelheiten dieſer Anordnung ſiehe: PEBAL, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. S. 15 17.

Digitized by Google

Man hat in den liegenden Leitungen mehrfach darauf verzichtet, geſchloſſene Rohre in Anwendung zu bringen und ſie durch im Fußboden angeordnete, mit Gefälle verſehene Rinnen erſetzt; um dieſe nachſehen, bezw. reinigen zu können, um andererſeits zu verhüten, daß Schmutz, Staub uſw. von oben in ſie gelangt, bedeckt man ſie mit leicht abhebbaren Holztafeln.

Der bezüglichen Einrichtung in der organiſchen Abteilung des chemiſchen Inſtituts der Akademie der Wiſſenſchaften zu München geſchah bereits in Art. 232 (S. 315) Erwähnung. In der unorganiſchen Abteilung dieſer Anſtalt und im Leipziger Inſtitut hat man zwar geſchloſſene Aſphaltrohre verwendet, allein in nicht zu großen Abſtänden in der oberen Wandung Ausſchnitte angebracht und dieſe mit abhebbaren Deckeln verſchloſſen.

255. Verſorgung mit Elektrizität.

Da *Auer*'ſches Gaslicht meiſt weſentlich billiger zu ſtehen kommt als elektriſches Glühlicht, ſo wird häufig erſterem der Vorzug gegeben. Indes empfiehlt ſich die elektriſche Beleuchtung ganz beſonders in folgenden Fällen:

α) wenn die Lampen nur vorübergehend benutzt werden;
β) wenn wegen Feuersgefahr das Brennen einer Flamme ausgeſchloſſen iſt;
γ) wenn die Lampen zum Herumtragen eingerichtet ſein müſſen, oder
δ) wenn beſonders ſtarke Lichtquellen erforderlich ſind.

Deshalb empfiehlt es ſich, in allen Räumen und Flurgängen je eine Glühlampe zur Benutzung bei vorübergehendem Aufenthalt anzubringen und dabei die Schaltvorrichtung ſtets in unmittelbarer Nähe der Tür anzuordnen. In ſolcher Weiſe kann man auch in vielen Räumen, die nicht ununterbrochen benutzt werden, aber immer zur Benutzung bereit ſtehen müſſen, wie z. B. Wagezimmer, Schwefelwaſſerſtoffzimmer, Vorratsräume uſw. vorgehen, wodurch dann ihre beſtändige Beleuchtung fortfällt.

Die Hörſäle und die daneben gelegenen Vorbereitungszimmer werden in neueren Inſtituten wohl ſtets ausſchließlich durch elektriſches Licht erhellt.

Viele elektriſche Zentralen geben die elektriſche Energie, je nachdem ſie zu Beleuchtungs- oder zu motoriſchen Zwecken dient, zu verſchiedenen Preiſen. Wo dies der Fall iſt, ſind für Lichtelektrizität und für Werkelektrizität getrennte Leitungen anzuordnen; auch kann noch eine dritte Leitung für niedrige Spannung notwendig werden, welche von einer Batterie geſpeiſt wird.

Will man den für Motoren geltenden niedrigeren Preis auch für den Lichtſtrom genießen, ſo muß man Akkumulatorenbatterien anlegen. Andere ſolche Batterien dienen für die Elektrolyſe uſw.

Die Werkelektrizität findet zum Treiben kleinerer und größerer Motoren, zu Heiz- und Lüftungszwecken und Schmelzoperationen im elektriſchen Ofen Verwendung. Kleine Motoren laſſen ſich mit Vorteil zum Treiben von Rührwerken, Schüttelmaſchinen, Vakuumpumpen, Ventilatoren, Zentrifugen uſw., für die Erzeugung von flüſſiger Luft und von Preßluft, für die Verdunkelungsvorrichtungen der Hörſäle benutzen; ihr Betrieb iſt in der Regel billiger als der mit Druckwaſſer.

Die Leitungen ſind in gleicher Weiſe wie in phyſikaliſchen Inſtituten auszuführen.

256. Verſorgung mit Waſſerdampf.

So weit Dampfleitungen für Heizzwecke anzulegen ſind, iſt das für deren Anordnung und Konſtruktion Maßgebende aus dem am Eingang von Art. 251 (S. 327) angeführten Bande dieſes „Handbuches“ zu erſehen. Der Waſſerdampf, der für chemiſche Arbeiten verwendet, alſo für Bäder, Trockenſchränke, Warmwaſſerbereiter uſw. benutzt wird, iſt den betreffenden Verbrauchsſtellen am beſten in beſonderer Leitung, der ſog. chemiſchen Dampfleitung, zuzuführen. In der Heizdampfleitung iſt die Spannung für die chemiſchen Zwecke meiſt eine zu große, und die Benutzung der Heizrohre würde auch wegen ihrer beträchtlichen

Digitized by Google

Weite mit unverhältnismäßig großen Wärmeverluſten verbunden ſein, ſobald die Heizvorrichtungen außer Betrieb ſtehen.

Indem auch auf Art. 133 (S. 177) verwieſen werden mag, ſei noch bemerkt, daß von der chemiſchen Dampfleitung meiſt ein Zweigrohr nach dem Experimentiertiſch im großen Vortragsſaal, häufig auch eines zu dem zur Bereitung des deſtillierten Waſſers dienenden Apparat führt. In mehreren neueren Laboratorien ſind an einzelnen Stellen beſondere Dampfhähne angeordnet, von denen aus mittels Kautſchukſchlauch der Dampf an jeden Arbeitsplatz geleitet werden kann.

Häufig iſt die Anordnung ſo getroffen, daß man Dampf von höherer und von niederer Spannung entnehmen kann. Wenn z. B. die Keſſelſpannung 3 Atmoſphären beträgt, ſo bringt man am Beginne der Dampfleitung oberhalb des Keſſels ein Reduzierventil an, welches die Keſſelſpannung derart herabmindert, daß man an den Verbrauchsſtellen Dampf von nur 1 Atmoſphäre Spannung bezieht.

Die Dampfleitungen ſind ſtets an den tiefſten Punkten mit Waſſerabſcheidern nebſt Kondenstöpfen, ſowie mit Anſchlüſſen an die Kondenswaſſerleitung zu verſehen. Die Ausläſſe an den Arbeitsſtellen erhalten Ableitungen für Kondenswaſſer in Geſtalt von Probierhähnen, ſo daß nach Benutzung der letzteren nur trockener Dampf den Ausläſſen entſtrömt.

257. Vakuumleitungen. An geeigneter Stelle, meiſt im Sockel-, bezw. Kellergeſchoß, wird eine Luftpumpe aufgeſtellt, die durch einen paſſenden Motor (in neuerer Zeit meiſt Elektromotor) betrieben und mit einer Kühlvorrichtung verſehen wird. Die Vakuumleitung verzweigt ſich nach allen Räumen, in denen chemiſche Arbeiten ausgeführt werden, und endigt in einer großen Zahl von Konushähnen von etwa 3 mm lichter Öffnung, welche als Ausläſſe dienen. Die wagrechten Leitungen im Sockel-, bezw. Kellergeſchoß werden aus Gußeiſen, die Leitungen der übrigen Geſchoſſe aus Blei hergeſtellt; ſämtliche Leitungen ſind mit Gefälle in der Saugrichtung zu verlegen. In der Nähe der Pumpe wird in der Hauptleitung ein Windkeſſel angebracht, durch den zu ſtarke Schwankungen des Vakuums in der Leitung vermieden werden.

258. Fernſprecheinrichtungen. Schon Inſtitute mittleren Umfanges haben meiſt eine ſo beträchtliche Ausdehnung, daß die darin zurückzulegenden Wege ziemlich lange ſind; in den großen Anſtalten iſt dies ſelbſtredend in geſteigertem Maße der Fall. Um nun eine raſche und tunlichſt mühelose Verſtändigung zwiſchen entfernten Räumenl bezw. Raumgruppen zu ermöglichen, werden Sprachrohre, pneumatiſche und elektriſche Zimmertelegraphen und Telephoneinrichtungen angeordnet. Dieſe Anlagen kommen aber auch weſentlich für das Herbeirufen des Dienſtperſonals uſw. zur Anwendung.

In Teil III, Band 3, Heft 2 dieſes „Handbuches“ iſt der konſtruktive Teil und die Anlage ſolcher Fernſprecheinrichtungen eingehend behandelt, und das Erforderliche iſt dort zu erſehen.

259. Sonſtige Leitungen. Zum Schluſſe iſt noch der elektriſchen Drahtleitungen und der zur Übertragung von lebendiger Kraft dienenden Anlagen Erwähnung zu tun. Bezüglich dieſer Einrichtungen kann auf Art. 134 bis 136 (S. 177 u. 178) verwieſen werden.

Zur leichteren Unterſcheidung der mannigfaltigen Leitungsnetze verſehe man ſie mit verſchiedenen Farbenanſtrichen.

Im Neubau für das I. chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Berlin ſind folgende Farben zur Anwendung gekommen: Rohre der Arbeitsdampf-Zuleitungen dunkelgrün, Rohre der Arbeitsdampf-Kondensleitungen hellgrün, Rohre der Heizdampf-Zuleitungen und Kondensleitungen weiß, Rohre

Digitized by Google

für gewöhnliches Heizgas gelb, Rohre für Dauerheizgas braun, Rohre für gewöhnliches Leuchtgas rot, Rohre für Dauerleuchtgas violett, Rohre für gewöhnliches Waſſer hellblau, Rohre für unmittelbar an Hauptſtränge angeſchloſſenes Waſſer der Waſſerluftpumpen uſw. dunkelblau, Rohre der Vakuumleitungen ſchwarz und Entwäſſerungsrohre weiß.

Um die verſchiedenen Auslaß- und Abſperrhähne, Ventile uſw. leicht auffinden zu können, empfiehlt es ſich, ihre Bezeichnungen an den Wänden in einer Höhe von etwa $2^1/_2$ m über dem Fußboden lotrecht über den einzelnen Gegenſtänden anzuſchreiben.

g) Geſamtanlage und Beiſpiele.

1) Einfachere Anlagen.

260. Gymnaſien und Realſchulen.

Ähnlich, wie bei den Anlagen für phyſikaliſchen Unterricht (ſiehe Art. 150, S. 201), ſind auch die dem Unterricht in der Chemie dienenden Raumgruppen in den Gebäuden der höheren Lehranſtalten verhältnismäßig am einfachſten geſtaltet, wie dies aus den im vorhergehenden Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abſchn. 1, unter C) vorgeführten Beiſpielen derartiger Schulhäuſer hervorgeht und auch in Art. 181 (S. 238) bereits bemerkt worden iſt.

An den humaniſtiſchen Gymnaſien iſt in der Regel ein ausſchließlich der Chemie gewidmeter Raum gar nicht vorhanden; äußerſtenfalls dienen die für den Unterricht in der Phyſik beſtimmten Zimmer auch für jenen in der Chemie.

In den Schulhäuſern der Realgymnaſien, Realſchulen und höheren Bürgerſchulen hingegen fehlt es wohl niemals an beſonderen Räumen für Chemie. Zum mindeſten iſt ein mit anſteigendem Geſtühl ausgeſtatteter Lehrſaal und ein daran ſtoßender Raum vorhanden, welch letzterer als Vorbereitungszimmer, als Kabinett für den betreffenden Lehrer, als Aufbewahrungsraum für Apparate und Präparate, als kleines Laboratorium u. dergl. zu dienen hat; doch iſt in nicht ſeltenen Fällen dem chemiſchen Unterricht eine größere Zahl von Zimmern zugewieſen; hier und da kommen ſogar kleinere Schülerlaboratorien vor.

Über Einrichtung und Ausrüſtung ſolcher Räume iſt bereits in Kap. 3 des ebengenannten Heftes (Abſchn. 1, unter A) das Wiſſenswerteſte geſagt worden, ſo daß, zu etwaiger Ergänzung des dort Ausgeſprochenen, an dieſer Stelle nur auf die noch folgenden Ausführungen verwieſen werden kann.

261. Mittlere techniſche Lehranſtalten.

Bei vielen höheren Gewerbe- und in gleichem Range ſtehenden Fachſchulen liegen die Verhältniſſe ähnlich wie bei den eben gedachten höheren Lehranſtalten. Wenn indes an jenen Schulen eine beſondere Abteilung für gewerbliche, bezw. techniſche Chemie beſteht, ſo iſt das Raumbedürfnis, namentlich nach Arbeitsſälen für die Schüler, ein weſentlich größeres. Über dieſen Fall iſt bereits in Art. 181 (S. 238) das Erforderliche mitgeteilt und namentlich des völlig ſelbſtändigen Laboratoriumsbaues, den die Techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz beſitzen (ſiehe auch unter 4), bereits gedacht worden.

262. Techniſche Hochſchulen.

Da die Techniſchen Hochſchulen eine beſondere Fachabteilung für chemiſche Technik in ſich einſchließen, ſo iſt das Bedürfnis an Räumen für chemiſchen Unterricht und chemiſche Forſchung ein ſehr bedeutendes (ſiehe Art. 182, S. 240). Ein ſolches größeres Inſtitut wird, wie bereits in Art. 98 (S. 119) geſagt worden iſt, am beſten in ein vom Hauptgebäude völlig getrenntes, ſelbſtändiges Gebäude verlegt; nicht allein, daß man in ſolcher Weiſe den eigenartigen Bedürfniſſen einer derartigen wiſſenſchaftlichen Anſtalt am beſten entſprechen kann; man entzieht auch das Hauptgebäude den beläſtigenden und geſundheitsſchädlichen Einwirkungen der dem chemiſchen Inſtitute entſtammenden Gaſe und Dämpfe.

Digitized by Google

In den meiſten älteren Baulichkeiten für Techniſche Hochſchulen wurden, wie in Art. 181 (S. 238) bereits erwähnt, die Räume des chemiſchen Inſtituts im Hauptgebäude untergebracht; bei manchen Hochſchulen, welche gegenwärtig noch die ihnen urſprünglich zugewieſenen Gebäude benutzen, iſt dies zur Zeit noch der Fall (wie z. B. zu Wien, Prag uſw.). Bei den neueren Anlagen der fraglichen Art wurde nur beim Umbau des ſog. Welfenſchloſſes zu Hannover für die Techniſche Hochſchule daſelbſt das chemiſche Inſtitut in das Hauptgebäude verlegt.

Die Räume der analytiſchen und der techniſchen Chemie liegen im vorderen Teile des Oſtflügels und in der öſtlichen Hälfte des Vorderbaues, und zwar ſind ſie im Keller-, Sockel-, Erd- und Obergeſchoß verteilt. Für die analytiſche Chemie befinden ſich im Kellergeſchoß Räume zur Bergung größerer Glasvorräte aller Art; im Sockelgeſchoß: das Privatlaboratorium des Profeſſors mit Wagezimmer und Spülraum (ſiehe Art. 226, S. 310), ein Umkleideraum für die Praktikanten mit Waſchtiſcheinrichtung, ein Vorratsraum, der Raum für Feuerarbeiter; im Erdgeſchoß: der Hörſaal, der große Arbeitsſaal für die Studierenden, der Operationsraum (ſiehe Art. 221, S. 303), der Saal für die vorgeſchritteneren Praktikanten, das Bibliothek- und Wagezimmer, das Inſtrumentenzimmer und der Raum für Gasanalyſen. Die Räume für die techniſche Chemie (Privatlaboratorium und Arbeitszimmer des Profeſſors, Inſtrumentenzimmer, Sammlungsräume, großer Hörſaal mit Vorbereitungszimmer, kleiner Hörſaal mit Vorbereitungszimmer, Werkſtätte, Zimmer des Laboranten) ſind in das Obergeſchoß verlegt. Die Wohnung des Profeſſors für reine und analytiſche Chemie iſt der Hauptſache nach im Sockelgeſchoß, einige wenige Nebenräume ſind im Kellergeſchoß untergebracht[817]).

Einen Übergang zu den völlig ſelbſtändigen Inſtitutsbauten bilden die bezüglichen Anlagen zu Braunſchweig und München. Das Hauptgebäude der erſtgenannten Hochſchule (ſiehe Art. 108, S. 132) hat eine U-förmige Grundrißgeſtalt, und der vom Vorderbau und den beiden Flügelbauten eingeſchloſſene große Hof wird nach rückwärts durch den langgeſtreckten Laboratoriumsbau (der ein Geſchoß weniger als das Hauptgebäude beſitzt) abgeſchloſſen (ſiehe die Pläne in Fig. 98 u. 99, S. 132 u. 133). In der Techniſchen Hochſchule zu München nimmt das chemiſche Inſtitut das an der Südſeite (gegen die Gabelsberger-Straße) gelegene Nebengebäude ein und hängt mit dem Hauptbau bloß durch den ſüdlichen Übergangsbau zuſammen (ſiehe die Grundriſſe in Fig. 101 bis 103, S. 137). In beiden Fällen iſt bloß ein unmittelbarer Anſchluß des chemiſchen Inſtituts an das Hauptgebäude erzielt worden, ſo daß die Studierenden zwiſchen beiden in gedeckten Flurgängen verkehren können; im übrigen iſt eine völlige Trennung beobachtet worden, die namentlich in München eine ſehr ſcharfe iſt; deshalb wird von dieſen beiden Inſtituten erſt ſpäter (unter 3) eingehender geſprochen werden. Der hierbei erreichte Vorteil iſt unter Umſtänden ſo geringfügig gegenüber den möglicherweiſe aus der zu großen Nähe des Laboratoriums entſtehenden Mißſtänden, daß die Nachahmung nur unter beſonders zwingenden örtlichen Verhältniſſen empfohlen werden kann. Wo irgend durchführbar, iſt die bei den Neubauten zu Aachen, Dresden, Berlin-Charlottenburg, Zürich, Lemberg uſw. durchgeführte vollſtändige Abſonderung des chemiſchen Inſtituts in erſter Reihe in Ausſicht zu nehmen.

2) Inſtitute für reine und analytiſche Chemie.

263. Selbſtändige Bauten.

Die meiſten chemiſchen Inſtitute der Univerſitäten, viele derartige Anſtalten der Techniſchen Hochſchulen und einige chemiſche Laboratorien, die zu höheren Gewerbe- und in gleichem Range ſtehenden Fachſchulen gehören, ſind, wie bereits mehrfach erwähnt, als ſelbſtändige, vom Kollegienhauſe, bezw. Hauptgebäude völlig getrennte Bauwerke ausgeführt worden. Nunmehr ſoll in erſter Reihe von der

[817]) Einzelheiten nebſt Grundriſſen ſind zu entnehmen aus: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, Bl. 781–783; 1880, S. 30 u. Bl. 798.

Digitized by Google

Gesamtanlage jener Institutsbauten die Rede sein, die im wesentlichen nur der reinen und analytischen Chemie zu dienen haben, wie sie also hauptsächlich an Universitäten vorkommen und wie ein solches auch für die Technische Hochschule zu Aachen erbaut worden ist.

Das Raumbedürfnis für ein solches Institut ist bereits unter a (in Art. 182, S. 240) mitgeteilt worden. Unter b bis d wurde an verschiedenen Stellen das Hauptsächlichste über den Zusammenhang, in dem gewisse Gruppen von Institutsräumen zu stehen haben, sowie über den Ort, wo bestimmte Räume, bezw. Raumgruppen im Gebäude ihren Platz finden sollen, gesagt, so daß in dieser Beziehung auf früheres verwiesen werden muß.

So verhältnismäßig leicht es nun ist, eine zweckmäßige Anordnung der Räume einer einzelnen Institutsabteilung zu entwerfen, so schwierig ist es, die Abteilungen untereinander und mit den gemeinsam zu benutzenden Räumen in zweckentsprechende Lage und Verbindung zu bringen. Das einfachste Mittel zur Erzielung kurzer Entfernungen wäre, die Räume möglichst dicht neben und übereinander zu legen; allein man stößt hierbei vor allem auf die Schwierigkeit, den Räumen das nötige Licht zuzuführen. Bei größeren Instituten entspricht man deshalb dem Bedürfnis nach kurzen Wegen und gut beleuchteten Räumen in der Regel durch deren Anordnung um geschlossene, sog. Binnenhöfe, nötigenfalls wenn die Flächenausdehnung keine zu große sein soll, durch gleichzeitige Verteilung derselben in mehreren Geschossen.

264. Baustelle und Erweiterungsfähigkeit.

Bei der Wahl der Baustelle für ein chemisches Institut pflegen solche besondere Schwierigkeiten wie bei physikalischen Instituten (siehe Art. 160, S. 205) in der Regel nicht vorzuliegen. Wenn man als besondere Forderung berücksichtigt, daß die Umgebung des chemischen Instituts von den ihm entströmenden Gasen und Dämpfen nicht belästigt werden soll, so sind im übrigen bei der Wahl des Bauplatzes zumeist nur solche Bedingungen zu erfüllen, wie sie bei jeder dem Unterricht und der wissenschaftlichen Forschung dienenden Anstalt gestellt werden müssen.

Wenn auch beim Bau jedes derartigen wissenschaftlichen Instituts von vornherein die Möglichkeit einer späteren Erweiterung in das Auge gefaßt werden muß, so ist dieser Umstand bei chemischen Instituten doch besonders zu berücksichtigen. Nicht allein die Steigerung der Frequenz in den Laboratorien, sondern vor allem die fortschreitende Entwickelung der Wissenschaft selbst fordern auch eine nicht unbedeutende Entwickelungsfähigkeit der baulichen Anlage, wie dies zum Teile bereits in Art. 181 (S. 238) ausgeführt worden ist. Deshalb wird man schon den Bauplatz derart zu wählen, aber auch beim Entwurf darauf zu sehen haben, daß später eine Erweiterung des Instituts ohne Schwierigkeiten möglich ist; zum mindesten darf dem Aufsetzen eines weiteren (Ober-) Geschosses nichts im Wege stehen.

265. Zahl der Geschosse.

Wie die Erörterungen unter b, c, d gezeigt haben, ist es in vielfacher Beziehung erwünscht, daß der große Hörsaal, die Hauptlaboratorien und einige der kleineren Arbeitsräume im Erdgeschoß gelegen seien. Manche der übrigen kleineren Arbeitsräume sind am besten im Sockelgeschoß anzuordnen, und um letzteres tunlichst auszunutzen, wird man noch eine Reihe anderer Gelasse, Wohnungen für Diener usw., Heizungs- und Lüftungsanlagen usw. dahin verlegen. Hiernach werden im allgemeinen und auch vorteilhafterweise Sockel- und Erdgeschoß genügen, um die Räume eines chemischen Instituts unterzubringen; für ein Obergeschoß werden in der Regel bloß wenige, meist auch weniger wichtige Räum-

Digitized by Google

lichkeiten, wie Vorratszimmer uſw., übrig bleiben; es kann nur noch die Wohnung des Inſtitutsvorſtandes in Frage kommen.

Tatſächlich ſind chemiſche Inſtitute erbaut worden, die bloß aus Sockel- und Erdgeſchoß beſtehen; bei manchen iſt noch ein untergeordnetes Obergeſchoß hinzugefügt, oder im Obergeſchoß iſt die Dienſtwohnung des Inſtitutsvorſtandes gelegen.

Das chemiſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig beſteht nur aus Sockel- und Erdgeſchoß. — Im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Aachen ſind die auf den Vorderbau aufgeſetzten Obergeſchoſſe für zwei Profeſſorenwohnungen verwendet; im rückwärtigen Trakt ſind noch zwei kleinere Aufbauten vorhanden, worin zwei Dienerwohnungen, zwei Vorratsräume und das Glaslager ſich befinden (ſiehe die Pläne in Fig. 295 u. 296). — Das neue chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Königsberg (ſiehe den Grundriß in Fig. 286) hat nur im kurzen Weſtflügel ein Obergeſchoß erhalten, und dieſes dient nur zu Wohnungszwecken.

Auch unter den Inſtituten, die nicht nur der reinen und analytiſchen Chemie, ſondern noch anderen Zweigen dieſer Wiſſenſchaft zu dienen haben, kommen Anlagen vor, die nur aus Sockel- und Erdgeſchoß beſtehen; ſo z. B. das chemiſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Lemberg (ſiehe die Grundriſſe in Fig. 305 u. 306) uſw.

Wenn man durch örtliche Verhältniſſe gezwungen oder, um die Flächenausdehnung des Gebäudes tunlichſt einzuſchränken, veranlaßt iſt, außer Sockel- und Erdgeſchoß noch ein voll ausgebildetes Obergeſchoß auszuführen, ſo muß man darauf verzichten, im Erdgeſchoß alle diejenigen Räume anzuordnen, welche zweckmäßigerweiſe darin liegen ſollten. Man verlegt alsdann entweder die Hörſäle mit Vorbereitungszimmer, Sammlung uſw. in das Obergeſchoß, bezw. Erdgeſchoß, oder man verteilt die Arbeitsſäle in das Erd- und Obergeſchoß.

Erſteres iſt im Straßburger Inſtitut geſchehen; dort liegen ſämtliche Arbeitsräume im Erdgeſchoß, die beiden Hörſäle mit zugehörigen Vorbereitungs- und Dozentenzimmern, ſowie die ziemlich ausgedehnten Sammlungsräume im I. Obergeſchoß. — Das Gleiche iſt in den Inſtituten der Univerſität zu Freiburg, des *Univerſity College* zu Liverpool uſw. der Fall. — Im früheren Inſtitut der Berliner Univerſität war der Hörſaal mit Zubehör im Erdgeſchoß, alle wichtigeren Arbeitsräume waren im Obergeſchoß angeordnet.

Hingegen ſind z. B. im chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München die Arbeitsräume der organiſchen Abteilung im Erdgeſchoß, jene der unorganiſchen Abteilung im Obergeſchoß untergebracht. — In den Univerſitätsinſtituten zu Wien, Budapeſt und Graz ſind die Laboratorien im Erd- und Obergeſchoß verteilt; beim letztgenannten Inſtitut ſind die Arbeitsräume für Anfänger im Erdgeſchoß, jene für Geübtere im Obergeſchoß gelegen.

Sehr ſelten kommt ein zweites Obergeſchoß vor; wo ein ſolches notwendig war, wurden in der Regel nur Dienſtwohnungen, Vorratsräume uſw. dahin verlegt.

266. Grundrißbildung.

Beim Entwurf für ein chemiſches Inſtitut iſt des weiteren darauf zu ſehen, daß die in Art. 182 (S. 240) genannten drei Gruppen von Räumen: die Gruppe der für die Vorleſungen beſtimmten Räume, die Gruppe der Arbeitsräume und die Gruppe der Dienſtwohnungen, tunlichſt ſcharf voneinander getrennt ſind, in jeder der Gruppen indes der entſprechende Zuſammenhang ihrer Teile gewahrt iſt. Über die gegenſeitige Lage der der erſten Gruppe angehörigen Gelaſſe iſt in Art. 190 (S. 254) das Erforderliche ſchon geſagt worden. Auch bezüglich des Zuſammenhanges in der zweiten Raumgruppe enthält Art. 191 (S. 255) verſchiedene Anhaltspunkte, denen hier noch hinzugefügt werden mag, daß die verſchiedenen Arbeitsräume derart anzuordnen ſind, damit:

α) die praktiſchen Arbeiten durch die zu großen Entfernungen nicht erſchwert werden, wie dies in einigen neueren Inſtituten fühlbar geworden iſt; insbeſondere ſollen die Praktikanten alle für ſpezielle Verſuche erforderliche Nebenräume möglichſt nahe bei ihren eigentlichen Arbeitsplätzen haben;

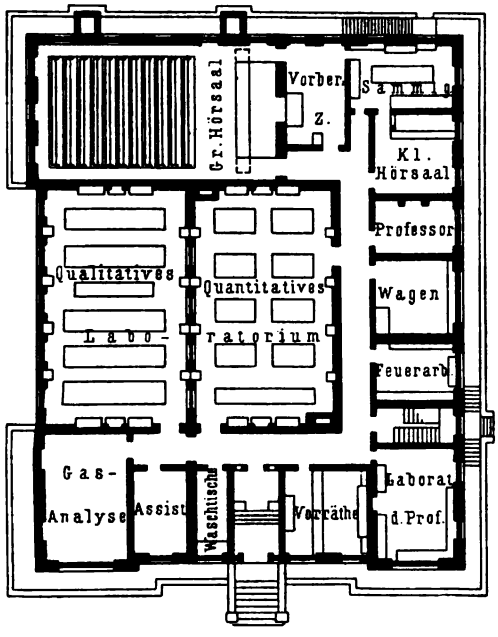
Digitized by Google

β) damit die Überſicht und Leitung der praktiſchen Arbeiten in leichter Weiſe erreicht werden könne;

γ) damit die Hauptarbeitsſäle ſo wenig wie möglich als Durchgänge benutzt werden, und

δ) damit ſich in den weit verzweigten Rohrleitungsanlagen tunlichſte Erſparniſſe erzielen laſſen.

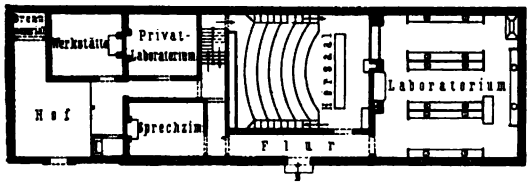
Fig. 271.



Chemiſches Inſtitut des *Univerſity College* zu Dundee[318]).

1:500

Fig. 272.



Chemiſches Inſtitut des *Eton College*[319]).
Arch.: *Wilkinſon.*

In Rückſicht auf die hervorragende Bedeutung, welche der große Hörſaal eines chemiſchen Inſtituts hat, wird man ihm im Grundriß eine ſolche Lage zu geben haben, welche jene Bedeutung zum Ausdruck bringt. Man ordnet ihn deshalb häufig in der Hauptachſe des Inſtitutsgebäudes an, und man hat wohl auch ſchon eine beſonders charakteriſtiſche und gelungene Grundrißlöſung dadurch erzielt, daß man die Inſtitutsräume nach zwei zueinander ſenkrechten Achſen anordnete und den großen Hörſaal in den Kreuzungspunkt dieſer beiden Achſen legte.

Bei Inſtituten mit zwei gleichwertigen Hörſälen, wie dies bei den unter 3 zu beſprechenden Anlagen vorkommt, ordne man dieſe ſymmetriſch zur Hauptachſe des Gebäudes an; iſt eine Hauptquerachſe vorhanden, ſo laſſe man, wenn möglich, die Achſen der beiden Hörſäle mit der letzteren zuſammenfallen.

Bezüglich der architektoniſchen Geſtaltung des Äußeren gilt das in Art. 159 (S. 205) für phyſikaliſche Inſtitute Geſagte auch hier.

267. Chemiſches Inſtitut zu Dundee.

Die einfachſte Grundform für das Gebäude eines chemiſchen Inſtituts iſt auch hier die rechteckige; in ökonomiſcher Beziehung ſowohl, als auch in Rückſicht auf tunlichſt kurze Wege wird alsdann diejenige Anlage die vorteilhafteſte ſein, welche ſich dem Quadrat möglichſt nähert.

In ſolcher Rückſicht verdient das chemiſche Inſtitut des *Univerſity College* zu Dundee (Fig. 271[318]) hier als Beiſpiel vorgeführt zu werden.

Dieſes Inſtitut wird als eine der gelungenſten Anſtalten dieſer Art in England bezeichnet. Es beſteht nur aus Sockel- und Erdgeſchoß; die Anordnung der Räume in letzterem zeigt der Plan in Fig. 271; im Sockelgeſchoß ſind noch verſchiedene Arbeitsräume, Maſchinenraum, Werkſtätte uſw. gelegen. Der große Hörſaal faßt 170 Zuhörer; die beiden Hauptlaboratorien ſtoßen mit der einen

[318]) Nach: ROBINS, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 41.
[319]) Nach: *Builder*, Bd. 28, S. 164.

Digitized by Google

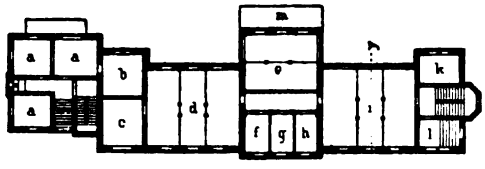
Langwand aneinander; das quantitative Laboratorium enthält 32 Arbeitsplätze und wird durch Deckenlicht erhellt.

268. Chemiſches Inſtitut des *Eton College*.

Weit häufiger als quadratiſche kommen langgeſtreckte Grundformen vor. Als Beiſpiel einer kleineren einſchlägigen Anlage kann das von *Wilkinſon* erbaute chemiſche Inſtitut des *Eton College* (Fig. 272[319]) dienen.

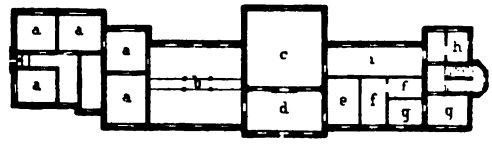
Die Raumverteilung im Erdgeſchoß dieſes Gebäudes zeigt der umſtehende Grundriß. Um im Hörſaal an beiden Langſeiten Fenſter anbringen zu können, iſt der Eingangsflur nur niedrig gehalten und mit einem Pultdach abgedeckt; über letzterem, in der Hochwand des Saales, iſt ein dreiteiliges Fenſter angeordnet; außerdem wird der Hörſaal durch Deckenlicht erhellt. Nur der mittlere Teil des Gebäudes (unter dem Hörſaal) iſt unterkellert; die ſo gewonnenen gewölbten Räume enthalten hauptſächlich die Heizanlage. Im Dachgeſchoß ſind einige untergeordnete Räume gelegen. Die Baukoſten haben nahezu 40 000 Mark (= £ 2000) betragen.

Fig. 273.



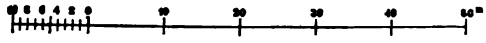
Erdgeſchoß.

Fig. 274.



Obergeſchoß.

1:1000



Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Marburg[320]).

a. Direktorwohnung.
b. Zimmer für feinere Apparate.
c. Privatlaboratorium des Direktors.
d. Arbeitsſaal für Fortgeſchrittene.
e. Operationsſaal.
f. Verbrennungszimmer.
g. Wagezimmer.
h. Schwefelwaſſerſtoffzimmer.
i. Arbeitsſaal für Anfänger.
k. Reagentienraum.
l. Eingang.
m. Terraſſe.

b. Sammlungsraum.
c. Großer Hörſaal.
d. Vorbereitungszimmer.
e. Kleiner Hörſaal.
f., *g.* Aſſiſtentenwohnungen.
h. Bibliothek.
i. Kleiderablage.

269. Chemiſches Inſtitut zu Marburg.

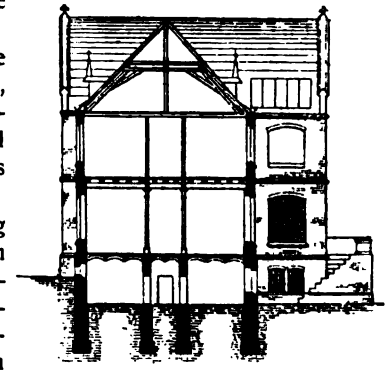
Eine größere hier einzureihende Anlage iſt das 1879—80 erbaute chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Marburg (Fig. 273 bis 275[320]).

Dieſes Gebäude beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß; die lichte Stockwerkshöhe beträgt im Erdgeſchoß 4,00 und im Obergeſchoß 4,80 m. Die Direktorwohnung iſt an der einen Stirnſeite des Inſtituts angebaut und tritt gegen ſeine Hauptfront etwas zurück; ſie hat einen beſonderen Eingang und eine eigene Treppe.

Im Sockelgeſchoß befinden ſich: Raum für gerichtliche Analyſe, Vorrats- und Maſchinenraum, Feuerlaboratorium, Heizkammern, Spektralzimmer, Gaszimmer, Refervelaboratorium, Verkaufszimmer und Wirtſchaftskeller; die im Erd- und Obergeſchoß gelegenen Räume und ihre Verteilung ſind aus den obenſtehenden Grundrißſkizzen zu entnehmen.

Die Unterrichtsräume werden durch Feuerluftheizung erwärmt; die Lüftung der Abdampfeinrichtungen erfolgt nach unten, und zwar durch Abſaugung; doch iſt auch eine aushilfsweiſe Abführung nach oben unter Verwendung einer Gasflamme vorgeſehen. Das Gebäude iſt, der Örtlichkeit entſprechend, in einfachen gotiſchen Formen mit ausgebildeten

Fig. 275.



Schnitt nach *xy* in Fig. 273[320]).
1/800 w. Gr.

[320]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1881, Bl. 61.

Digitized by Google

Giebeln in Backſteinrohbau, mit Geſimſen, Fenſtereinfaſſungen und Giebelabdeckungen aus Marburger rotem Sandſtein ausgeführt.

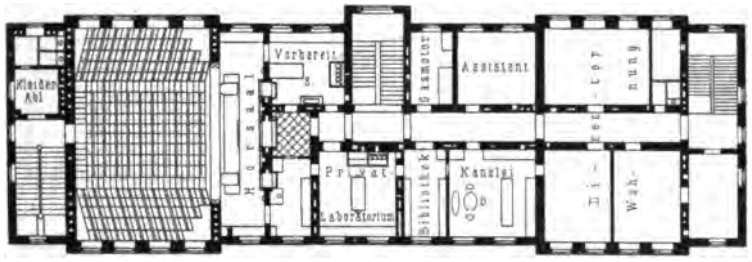
Die Baukoſten, einſchl. der inneren Einrichtung, waren auf 220 000 Mark (273 Mark für 1 qm) veranſchlagt[321]).

Die hier gewählte Grundrißanordnung zeigt zwar in vielen Punkten eine ſehr zweckmäßige Raumgruppierung und vor allem eine weitgehende ökonomiſche Raumausnutzung; allein der Mangel an Verkehrsräumen macht ſich fühlbar; die großen Arbeitsſäle dienen als Durchgangsräume.

270. Chemiſches Inſtitut zu Klauſenburg.

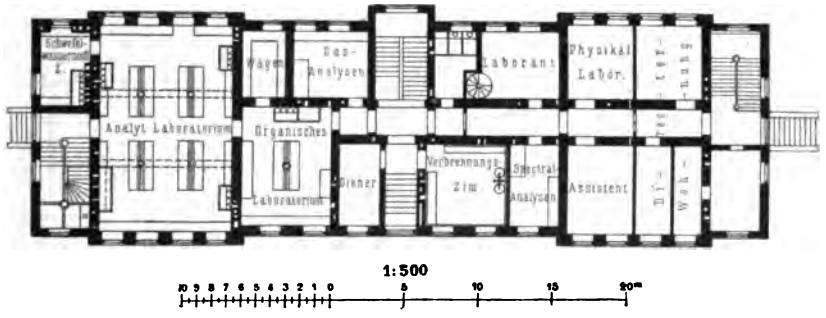
In größeren Inſtituten iſt man deshalb bei der in Rede ſtehenden Grundrißgeſtalt genötigt, einen mittleren Flurgang anzuordnen, der das Gebäude der Länge nach durchzieht. Räume von größerer Tiefe, die von zwei Seiten Tageslicht erhalten müſſen, legt man alsdann an die Enden des langgeſtreckten Baues; den großen Hörſaal, der auch hierzu gehört, in die Hauptachſe des Gebäudes zu ver-

Fig. 276.



Obergeſchoß.

Fig. 277.



Erdgeſchoß.

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Klauſenburg[322]).

Arch.: *Kolbenheyer.*

legen (wie dies in Art. 266, S. 334 empfohlen wurde), iſt nur dann durchführbar, wenn man ihn im Obergeſchoß aufbaut.

Als eine in dieſem Sinne wohlgelungene Grundrißanlage iſt das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Klauſenburg (Fig. 276 u. 277[322]) zu erachten, welches, 1880 begonnen, nach den wiſſenſchaftlichen Angaben *Fabinyi*'s und den auf dieſer Grundlage angefertigten Plänen *Kolbenheyer*'s erbaut worden iſt.

Dieſes Inſtitut liegt etwas außerhalb des Weichbildes der Stadt Klauſenburg auf einer hohen Terraſſe gegenüber dem zoologiſchen Inſtitut; es bildet ein 49,00 m langes und 15,50 m tiefes, aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß beſtehendes Gebäude, deſſen Hauptfront gegen die Stadt (nach Nord-Nordweſt) gerichtet iſt. Das Inſtitut verfügt über ein für 40 Praktikanten eingerichtetes und mit den notwendigen Nebenräumen verſehenes Laboratorium, welches in erſter Linie qualitativen und quantitativen analytiſchen Arbeiten zu dienen beſtimmt iſt, deſſen Einrichtung es aber er-

[321]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 465; 1880, S. 473.

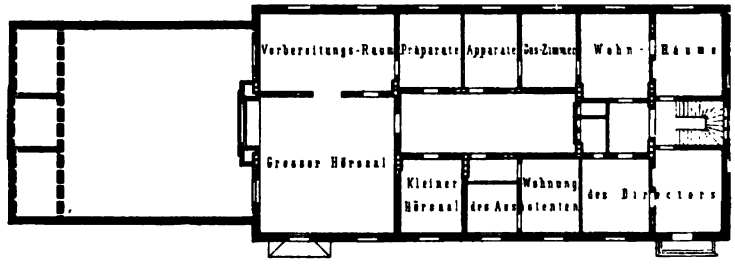
[322]) Nach: FABINYI, R. Das neue chemiſche Inſtitut der Königl. Ungariſchen Franz-Joſefs-Univerſität zu Klauſenburg uſw. Budapeſt 1882.

Digitized by Google

möglicht, daß darin auch andere Arbeiten leicht und bequem durchgeführt werden können. Ein zweites für organiſche Arbeiten eingerichtetes Laboratorium enthält 8 bequeme Arbeitsplätze.

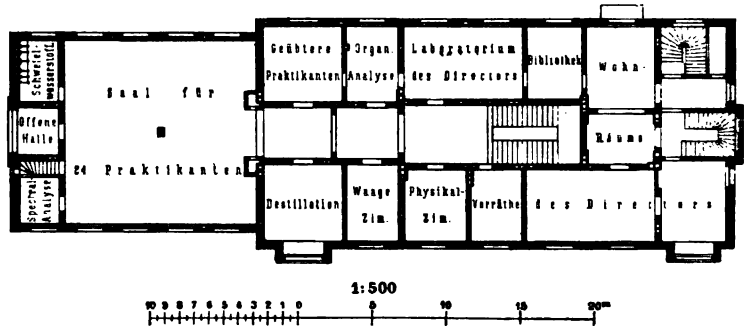
Wie die beiden Grundriſſe in Fig. 276 u. 277 zeigen, beſitzt das Gebäude 3 Eingänge mit je einem zugehörigen Treppenhauſe. Der Haupteingang an der Langfront führt zu den im Erdgeſchoß gelegenen Laboratoriumsräumen, das große analytiſche Laboratorium ausgenommen; über die mittlere Treppe gelangt man zu denjenigen Räumen des Obergeſchoſſes, die hauptſächlich vom Direktor und ſeinem Aſſiſtenten benutzt werden. Gegen dieſen mittleren Gebäudeteil ſpringen die an den Enden gelegenen Gebäudepartien um je 50 cm vor, wovon die in den Plänen rechts gelegene die Direktorwohnung und die linksſeitige im Erdgeſchoß das große analytiſche Laboratorium, darüber im Obergeſchoß den 200 Zuhörer faſſenden Hörſaal enthält; an jeden dieſer Gebäudeteile ſchließt ſich ein beſonderes Treppenhaus mit Eingang von je einer Stirnſeite an. Der Hörſaal wird allerdings durch die Direktorwohnung, welche in eine Anzahl kleinerer und niedrigerer Räume geteilt iſt, nicht aufgewogen und kann auch äußerlich als wichtigſter Raum nicht zur Erſcheinung kommen.

Fig. 278.



I. Obergeſchoß.

Fig. 279.



Erdgeſchoß.

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Kiel.

Im Sockelgeſchoß ſind der Schmelz- und der Kanonenraum (ſiehe Art. 218, S. 300), das Präparatenlaboratorium, der Deſtilationsraum, das Material- und Reagentienlager, der Raum für feuergefährliche Subſtanzen, Werkſtätte und Gaſometerraum, das Hauptmagazin für Glas-, Porzellan- und Metallgegenſtände, die Anlagen für die Heißwaſſerheizung, das Holz- und Kohlenmagazin, Räume für den Diener, den Laboranten uſw., Wirtſchaftskeller uſw. gelegen. Die Raumverteilung im Erd- und Obergeſchoß iſt aus Fig. 276 u. 277 erſichtlich.

Die Laboratorien mit ihren Nebenräumen ſind in Gruppen zuſammengefaßt und tunlichſt vom Hörſaal, ſowie von den Wohnungen entfernt angeordnet. Von der Einrichtung der Arbeitstiſche, der Abdampfſchränke uſw. war bereits unter c, 2, von einigen beſonderen Einrichtungen des Hörſaales und des Vorbereitungsraumes unter b, 1 die Rede; die Heizungs- und Lüftungseinrichtungen wurden in Art. 238 u. 247 (S. 317 u. 322) beſchrieben.

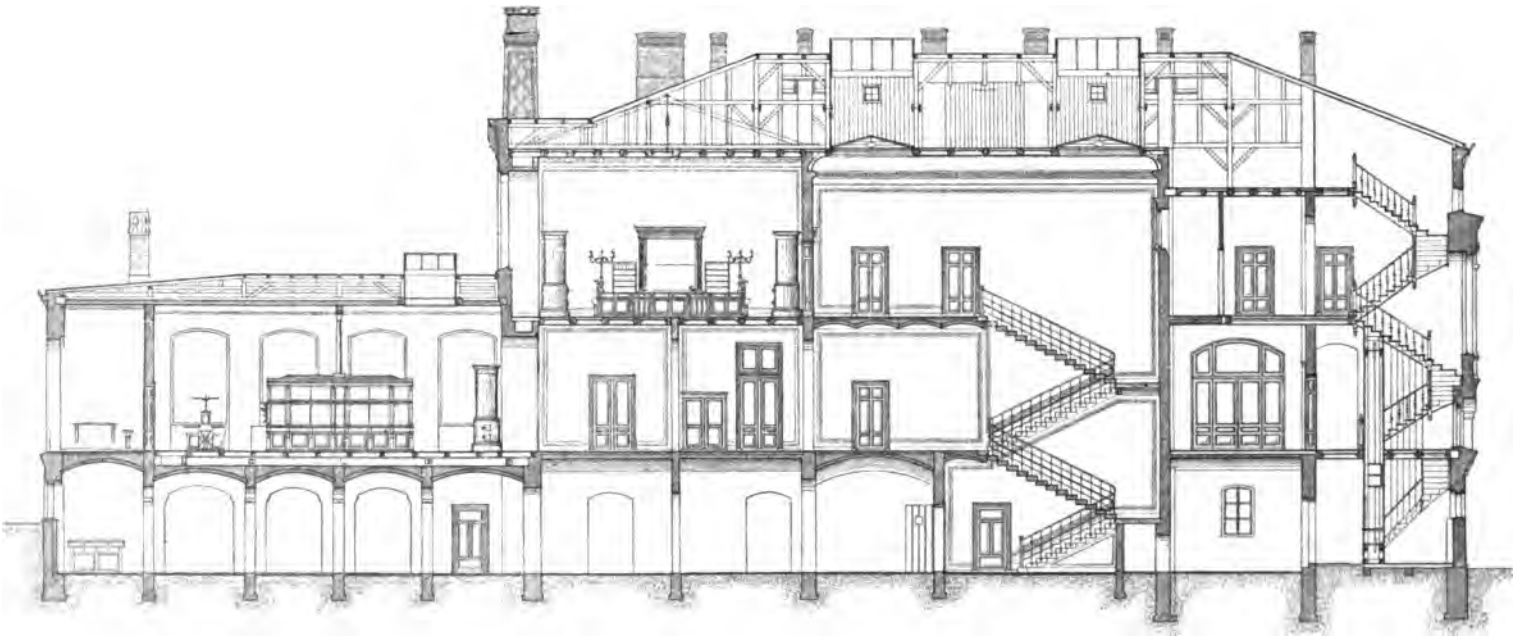
Die Baukoſten haben 300 000 bis 320 000 Mark (= 150 000 bis 160 000 Gulden) betragen, worin auch die Koſten der inneren Einrichtung enthalten ſind. Bei rund 785 qm überbauter Grundfläche berechnet ſich 1 qm zu rund 400 Mark und bei 11 000 cbm Rauminhalt (von Sockelgeſchoßfußboden bis Hauptgeſimsoberkante gemeſſen) 1 cbm zu rund 28 Mark.

271. Chemiſches Inſtitut zu Kiel.

Eine verwandte Grundrißanordnung zeigt das 1877—78 von *Gropius & Schmieden* erbaute chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Kiel (Fig. 278 bis 280); doch iſt die Geſamtanlage keine ſo klare, die Verbindung und Zugänglichkeit der einzelnen Räume keine ſo gelungene wie bei der eben beſchriebenen Anſtalt.

Digitized by Google

Fig. 280.



1:250

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Kiel.

Längenſchnitt.

Digitized by Google

Auch hier ſind an einem Ende des langgeſtreckten, aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß beſtehenden Gebäudes die Direktor-, die Aſſiſtenten- und die Dienerwohnung mit beſonderem Treppenhaus und Zugang von der betreffenden Stirnſeite aus angeordnet, und am anderen Ende iſt das große, für 24 Praktikanten beſtimmte analytiſche Laboratorium (im Erdgeſchoß) gelegen; doch iſt letzteres nicht überbaut. Die beiden Hörſäle befinden ſich zwar auch im Obergeſchoß, aber in dem an den Laboratoriumsanbau ſtoßenden Gebäudeteile.

Außer dem analytiſchen Laboratorium ſind im Erdgeſchoß noch ein organiſches und 2 kleinere Laboratorien mit je 4 Arbeitsplätzen vorhanden; ſämtliche Laboratorien haben 322 qm Grundfläche und bieten Raum für 28 Praktikanten. Der große Hörſaal hat 80 qm Grundfläche.

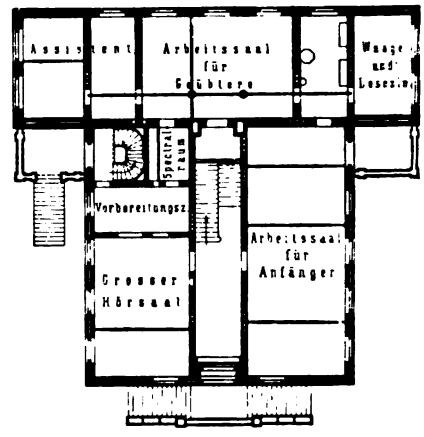
Das Gebäude iſt aus Ziegeln, die Faſſaden in Backſteinrohbau mit einfachen Formſteinen, die Dachdeckung in der Hauptſache aus engliſchem Schiefer und über dem Laboratoriumsanbau in Holzzement ausgeführt. Die Räume des Sockelgeſchoſſes und das Haupttreppenhaus ſind gewölbt, im übrigen Balkendecken verwendet; die Treppen beſtehen aus Granit; ſämtliche Räume werden mittels Ofenheizung erwärmt.

Die Höhen des Sockel-, Erd- und Obergeſchoſſes betragen bezw. 4,00, 4,60 und 4,40 m; der nur erdgeſchoſſige Laboratoriumsbau hat eine Stockwerkshöhe von 5,00 m. Letzterer hat 211,2 qm, das übrige Gebäude 505,5 qm Grundfläche, ſonach erſterer 1900,8 cbm und letzteres 7026,5 cbm Rauminhalt. Die Geſamtbaukoſten haben 216 300 Mark betragen, ſo daß auf 1 qm 302 Mark, auf 1 cbm 24,80 Mark und auf 1 Praktikanten 7725 Mark entfallen [823]).

272. Chemiſches Inſtitut zu Münſter.

Zu den nach rechteckigem Grundriß gebildeten Inſtitutsgebäuden kann auch dasjenige der Akademie zu Münſter (Fig. 281) eingereiht werden. Es wurde 1878—81 nach den Entwürfen von *Gropius & Schmieden* von *Hertel* ausgeführt.

Fig. 281.



Chemiſches Inſtitut der Akademie zu Münſter.
1/800 w. Gr.
Arch.: *Gropius & Schmieden.*

Dieſes Gebäude beſteht aus Keller-, Erd- und Obergeſchoß. Im Kellergeſchoß ſind untergebracht: Wohnung des Dieners, Vorratsräume für Glaswaren, Säuren und Spiritus, Keller für Brennſtoff uſw. Das Erdgeſchoß enthält die aus Fig. 281 erſichtlichen Räume; daß der große Arbeitsſaal für Anfänger und der große Hörſaal bei je 6,24 m Tiefe nur durch Fenſter an der einen Langſeite erhellt werden, erſcheint wenig günſtig. Im Obergeſchoß wurde nach rückwärts die Wohnung des Inſtitutsvorſtehers angeordnet; daran ſchließen ſich einerſeits das Arbeitszimmer und das Privatlaboratorium des letzteren nebſt einem Nebenraum, andererſeits der kleine Hörſaal und 2 Sammlungszimmer. Im Dachgeſchoß ſind noch 2 Zimmer für den Vorſtand und eines für Laboratoriumszwecke hergerichtet worden.

Das Gebäude wurde in Backſteinrohbau hergeſtellt; die Dachdeckung beſteht aus deutſchem Schiefer auf Schalung. Haupttreppe und Freitreppe ſind in Sandſtein, die übrigen Treppen in Holz ausgeführt; die Flure haben einen Sandſteinplattenbelag, alle übrigen Räume Fußböden aus Eichenholz erhalten; die Heizung geſchieht durch Kachel- und eiſerne Öfen.

Die Baukoſten betrugen 130 055 Mark, was bei 494 qm überbauter Grundfläche 186,80 Mark für 1 qm und bei 6924 cbm umbauten Raumes 13,80 Mark für 1 cbm ausmacht; da das Inſtitut im ganzen 32 Praktikanten aufnehmen kann, entfallen für jeden davon 2877,40 Mark an Baukoſten.

273. Chemiſches Inſtitut zu Ithaka.

Ebenſo wird das nach den Plänen *Osborne*'s ausgeführte chemiſche Inſtitut der Cornell-Univerſität zu Ithaca (Fig. 282 u. 283 [824]) zu den nach rechteckigem Grundriß hergeſtellten Gebäuden dieſer Art zu zählen ſein.

Es enthält Sockel-, Erd- und Obergeſchoß. Die in den beiden erſtgenannten Stockwerken vorgeſehenen Räume können aus Fig. 282 u. 283 entnommen werden. Im Obergeſchoß befindet ſich über dem quantitativen Laboratorium der Arbeitsſaal für Anfänger und im anderen vor-

[823]) Nach: Statiſtiſche Nachweiſungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einſchl. 1880 vollendeten und abgerechneten preußiſchen Staatsbauten uſw. Abt. I. Berlin 1883. S. 152 u. 153.

[824]) Nach: *Scientific American*, Bd. 65, S. 262.

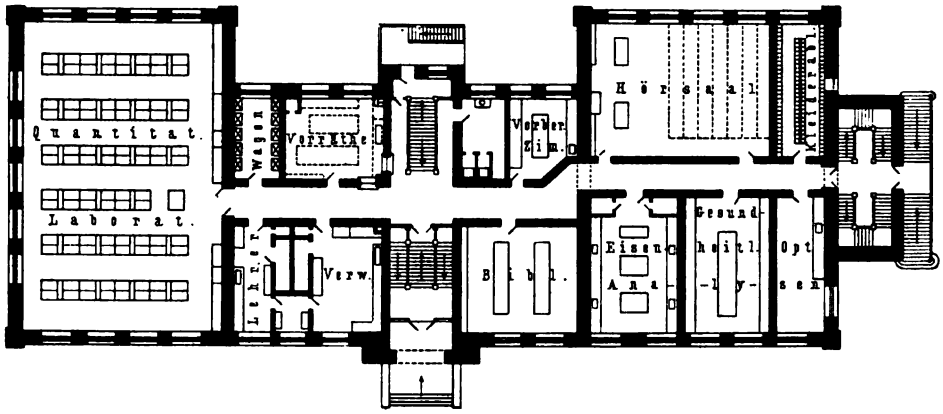
Digitized by Google

ſpringenden Bauteil (über dem Hörſaal) uſw. ein großer Hörſaal mit 352 Sitzplätzen, zu dem von außen eine beſondere Treppe führt. Im mittleren, weniger tiefen Gebäudeteil ſind Vorbereitungszimmer, Sammlungsſaal, Raum für Vorräte uſw. untergebracht[324]).

274. Chemiſches Inſtitut zu Straßburg.

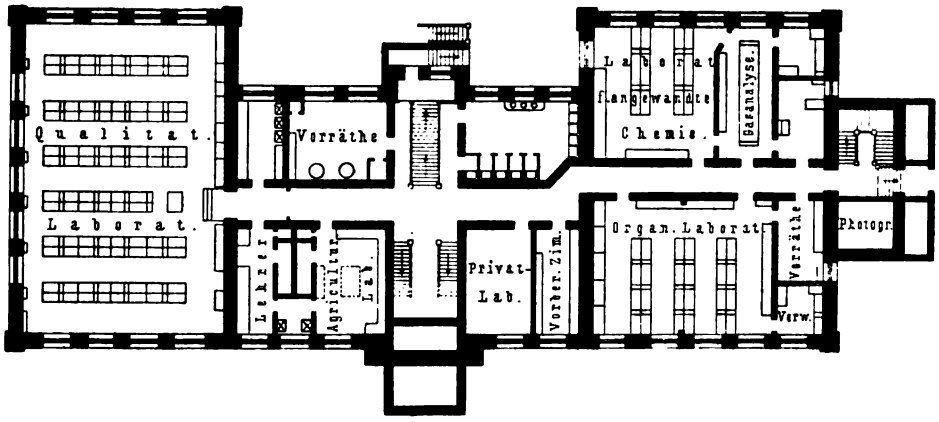
Die am meiſten langgeſtreckte Grundform hat das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Straßburg (Fig. 284 u. 285[325]); die Länge dieſes Gebäudes beträgt mehr als das 10fache ſeiner mittleren Tiefe.

Fig. 282.



Erdgeſchoß.

Fig. 283.



Sockelgeſchoß.

1:500

Chemiſches Inſtitut der Cornell-Univerſität zu Ithaca[324]).

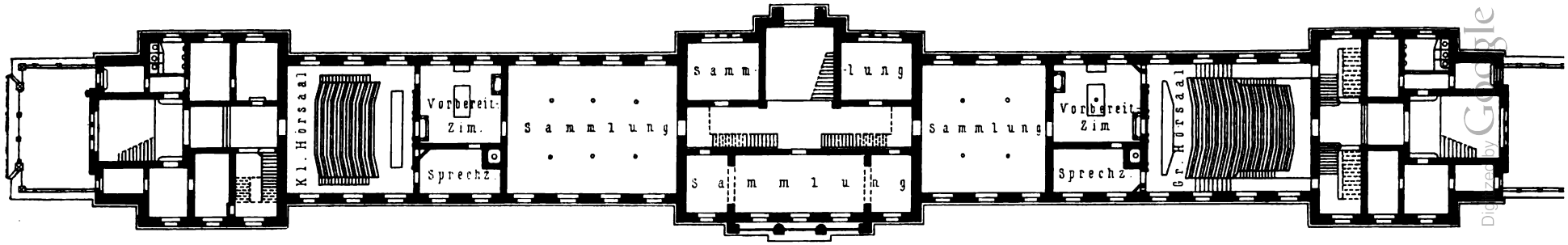
Arch.: *Osborne.*

Dieſes Inſtitut iſt für 100 Praktikanten eingerichtet; es beſteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeſchoß. Sämtliche Arbeitsräume für die Studierenden befinden ſich im Erdgeſchoß (Fig. 285) und in dem durch 5 Treppen damit verbundenen Sockelgeſchoß; die anorganiſche Abteilung iſt in dem weſtlich, die organiſche Abteilung in dem öſtlich vom Mittelbau liegenden Teile untergebracht. Der Mittelbau, welcher zugleich den Eingang in das Inſtitut bildet, enthält diejenigen Räume, welche von beiden Abteilungen gemeinſchaftlich benutzt werden. Jede der beiden Abteilungen beſteht aus zwei großen Arbeitsſälen, einem für Anfänger in den betreffenden

[324]) Nach: Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer Wilhelms-Univerſität Straßburg 1884. S. 55.

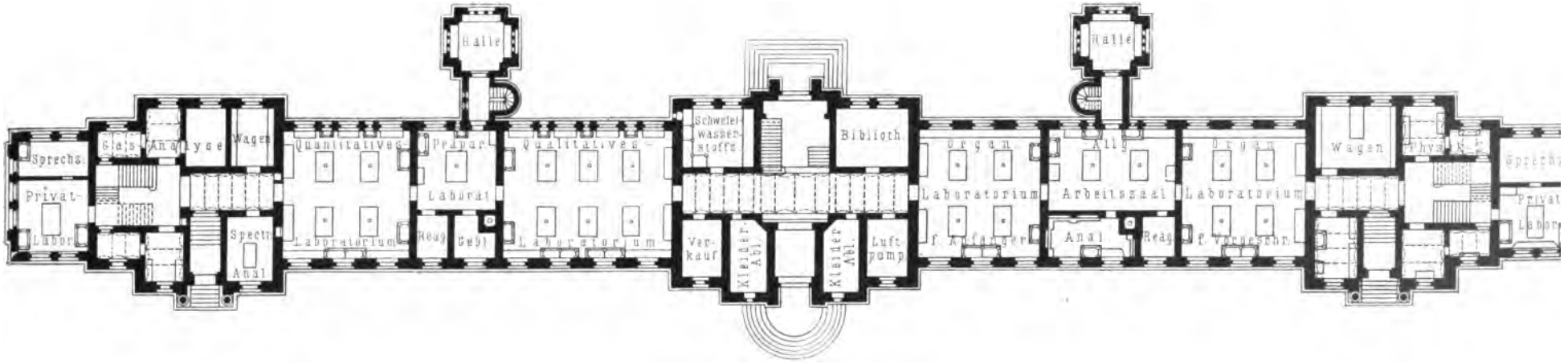
Digitized by Google

Fig. 284.



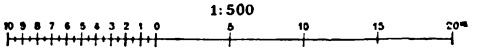
I. Obergeſchoß.

Fig. 285.



Erdgeſchoß.

1:500



Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg[325]).

Arbeiten und einem für die Vorgeſchritteneren, und zwiſchen dieſen Sälen befinden ſich wieder die von den Praktikanten der beiden Säle gemeinſam benutzten Räume. Jenſeits des weſtlichen Treppenhauſes, zu dem ein Nebeneingang führt, ſchließen ſich das Privatlaboratorium und das Sprechzimmer des außerordentlichen Profeſſors, unter deſſen beſonderer Leitung die anorganiſche Abteilung ſteht, an. Ebenſo liegen jenſeits des öſtlichen Treppenhauſes, welches gleichfalls einen beſonderen Zugang von außen hat, Privatlaboratorium und Sprechzimmer des Inſtitutsdirektors.

Das Sockelgeſchoß enthält Räume für Glühарbeiten, Darſtellung von Präparaten, Kriſtalliſationsverſuche uſw., ferner Räume für Säuren und größere Vorräte von Präparaten, eine Werkſtätte, die Luftheizungsöfen, zwei Dampfkeſſel zur Heizung der in den beiden allgemeinen Arbeitsſälen aufgeſtellten großen Dampfbäder und Trockeneinrichtungen, ſowie zur Gewinnung von deſtilliertem Waſſer.

Die Räume im I. Obergeſchoß (Fig. 284) dienen, abgeſehen von den im weſtlichen und öſtlichen Pavillon befindlichen Wohnungen für 3 Diener und 3 Aſſiſtenten, ausſchließlich zu Vorleſungszwecken. Der Hörſaal im öſtlichen Flügel, von dem Fig. 8 (S. 9) den Grundriß und Fig. 195 (S. 246) den Längenſchnitt darſtellt, faßt 150, jener im weſtlichen Flügel 80 Zuhörer; beide Hörſäle, ſowie auch die Räume des Mittelbaues, reichen durch das I. und II. Obergeſchoß.

Die Räume, welche im weſentlich niedrigeren II. Obergeſchoß über den Sammlungsſälen gelegen ſind, enthalten die Vorräte an Glasapparaten und ſonſtigen Geräten für das Inſtitut; zu ihnen führen 2 ſeitliche Treppen vom großen Treppenhaus des Mittelbaues.

An den öſtlichen Pavillon ſchließt ſich das Wohnhaus des Direktors an, welches durch einen Flurgang, der zugleich als Bibliothek dient, mit dem Sprechzimmer in Verbindung ſteht.

Von den an der Entſtehung der in Rede ſtehenden Inſtitutspläne Beteiligten werden als Vorteile einer derart langgeſtreckten Anlage angegeben:

α) daß die ſämtlichen Arbeitsſäle die erforderliche Beleuchtung von zwei Seiten erhalten, ohne daß, wie bei anderen chemiſchen Inſtituten, mehr oder weniger eingeſchloſſene Höfe erforderlich ſind, und

β) daß das ganze Gebäude von allen Seiten vom Winde umſpült wird und dadurch alle übelriechenden und ſchädlichen Dämpfe und Gaſe ſofort weggeführt werden.

Wenn auch zugegeben werden muß, daß dieſe Vorteile vorhanden ſind, ſo kann doch der Mißſtand einer mangelhaften Verbindung innerhalb des Gebäudes ſelbſt und der darin zurückzulegenden langen Wege[226]) nicht geleugnet werden. Alle größeren Arbeitsräume müſſen als Durchgänge benutzt werden, wenn man das Erdgeſchoß der Länge nach durchſchreiten will; im I. Obergeſchoß iſt ein unmittelbarer Verkehr zwiſchen dem weſtlichen und dem öſtlichen Pavillon eigentlich gar nicht möglich. Das Vorhandenſein ſo vieler Treppen zeugt u. a. ſchon dafür, daß es ſchwierig war, die entſprechenden Verbindungen zu erzielen.

Da nun andererſeits die Anlage eines mittlereren Flurganges gleichfalls nicht ohne Nachteile iſt, ſo wird man bei großen Inſtituten von der langgeſtreckten rechteckigen Grundrißgeſtalt, die überdies auf manchen Bauſtellen gar nicht durchführbar iſt, abzugehen haben.

275. Chemiſches Inſtitut zu Cambridge.

Der rechteckigen Grundform ſtehen die L- und ⊥-förmigen am nächſten. In L-förmiger Grundrißgeſtalt wurde in neuerer Zeit (in der Mitte der achtziger Jahre) ein großes chemiſches Inſtitut, nämlich dasjenige der Univerſität zu Cambridge, erbaut; die Pläne dazu[227]) wurden nach Angaben von *Liveing* und *Dewar* von *Stevenſon* entworfen.

Dieſes Gebäude hat ein Sockel- und ein Erdgeſchoß und über dem die Ecke bildenden Teile auch noch ein Obergeſchoß. Das Sockelgeſchoß enthält Vorratsräume, Maſchinenräume uſw. und 2 kleinere Laboratorien. Im Erdgeſchoß ſind an den Enden der beiden Gebäudeflügel die-

[226]) Der Vorſtand hat einen Weg von mehr als 90 m zurückzulegen, um aus ſeinem Sprechzimmer in das quantitative Laboratorium zu gelangen.

[227]) Sie ſind veröffentlicht in: *Scientific American*, Bd. 53, S. 119 – ferner in: *Building news*, Bd. 48, S. 1004 – endlich in: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 34.

Digitized by Google

jenigen 2 Säle angeordnet, welche Erhellung von beiden Seiten erfordern: der große Hörſaal und das große Schülerlaboratorium; letzteres beſitzt, einſchl. der kleineren im Erdgeſchoß gelegenen Arbeitsräume, 150 Arbeitsplätze; die Laboratorien des Obergeſchoſſes gewähren weiteren 75 Praktikanten Platz zum Arbeiten. Im Erdgeſchoß ſchließen ſich an den großen Hörſaal das Vorbereitungs-, das Sammlungs- und das Wagezimmer und weiter gegen die Ecke zu 2 kleinere Hörſäle an. Im Obergeſchoß ſind Sprechzimmer und Privatlaboratorium des Profeſſors, ſowie ein Wagezimmer gelegen.

So viele Vorzüge die Raumanordnung in dieſem Inſtitute auch hat, ſo leidet auch ſie an dem Mißſtande, daß Flurgänge, welche den Verkehr zwiſchen den einzelnen Räumen vermitteln ſollten, faſt gänzlich fehlen; wichtige Arbeitsſäle dienen als Durchgangsräume.

276. Chemiſches Inſtitut zu Heidelberg.

Schon das alte *Liebig*'ſche Inſtitut zu Gießen (ſiehe den Grundriß in Fig. 190, S. 237) war in dieſer Beziehung beſſer geſtaltet; abgeſehen von den im langen Gebäudeflügel angeordneten Flurgängen ermöglichten mehrere Eingänge von außen den Zutritt in verſchiedene Räume, ohne daß man andere Säle zu durchſchreiten brauchte; immerhin war auch in dieſem Gebäude der Verkehr ein unvollkommener.

Weſentlich zweckmäßiger von dieſem Standpunkte aus iſt das von *Lang* 1854—55 erbaute chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Heidelberg, das gleichfalls die L-förmige Grundrißgeſtalt erhielt, angelegt, obwohl auch in dieſer Anſtalt die Verbindung der Räume untereinander als keine völlig entſprechende bezeichnet werden kann. Dieſes Gebäude beſteht in ſeiner urſprünglichen Form nicht mehr; es hat vor einigen Jahren einen Anbau von ziemlich beträchtlichem Umfang erhalten und iſt teilweiſe auch umgebaut worden[328]).

277. Chemiſches Inſtitut zu Königsberg.

Eine völlig entſprechende Raumanordnung dürfte ſich bei der L-förmigen Grundrißgeſtalt nur dann erzielen laſſen, wenn man in beiden Gebäudeflügeln mittlere Flurgänge anlegt, welche ſie der Länge nach durchziehen; an den Enden der beiden Flügel laſſen ſich zwei Säle mit Fenſtern an beiden Langſeiten anbringen. In hiermit nahezu übereinſtimmender Weiſe iſt das neue chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Königsberg (Fig. 286[329]) 1885—87 ausgeführt worden; die Pläne dazu wurden nach Maßgabe der im preußiſchen Miniſterium der öffentlichen Arbeiten entworfenen Skizzen zunächſt von *Kuttig* und nach deſſen Tode von *Hein* ausgearbeitet.

Der längere, dem Ober-Rollberg zugewendete (ſüdliche) Flügel enthält die eigentlichen Inſtitutsräume, beſteht bloß aus Sockel- und Erdgeſchoß und iſt mit Holzzement eingedeckt. Der kürzere Flügel an der Drummſtraße iſt der Wohnungsbau, hat noch ein Obergeſchoß erhalten und iſt mit Schieferdach verſehen. Die wichtigſten und am meiſten beſuchten Räume des Inſtituts ſind in die Nähe der beiden Eingänge (an der Drummſtraße und am Ober-Rollberg) gelegt. Der kleinere Hörſaal am Drummſtraßeneingang gewährt Raum für 85 Zuhörer. Vom Eingang am Ober-Rollberg gelangt man zu den drei größten Räumen des Inſtituts: zum großen Hörſaal, zum großen Laboratorium an der Oſtſeite und zu dem unter letzterem im Sockelgeſchoß liegenden Raume für gröbere Arbeiten; das anſteigende Geſtühl des Hörſaales beſitzt 98 Sitzplätze (90×60 cm); die beiden Arbeitsſäle gewähren Raum für 40 bis 50 Praktikanten. Sämtliche Räume des niedrigeren Gebäudeflügels ſind, mit Ausnahme des durch Deckenlicht erhellten großen Hörſaales, mit Gewölben überſpannt, welche mittels einer zellenförmigen Übermauerung das Holzzementdach tragen.

Im Obergeſchoß des Weſtflügels befindet ſich, vom Giebeleingange mittels beſonderer, abgeſchloſſener Treppe erreichbar, die Wohnung des Direktors. Dieſer Flügel hat Balkendecken erhalten.

Die Geſchoßhöhen ſind wie folgt bemeſſen: Kellergeſchoß 3,40 m; Erdgeſchoß im Weſtflügel

---

[328]) Eine eingehende Beſchreibung dieſes Inſtitutsbaues, einſchl. der wichtigeren Ausrüſtungsgegenſtände, mit zahlreichen Abbildungen gibt die Sonderſchrift: Lang, H. Das chemiſche Laboratorium an der Univerſität in Heidelberg. Carlsruhe 1858.

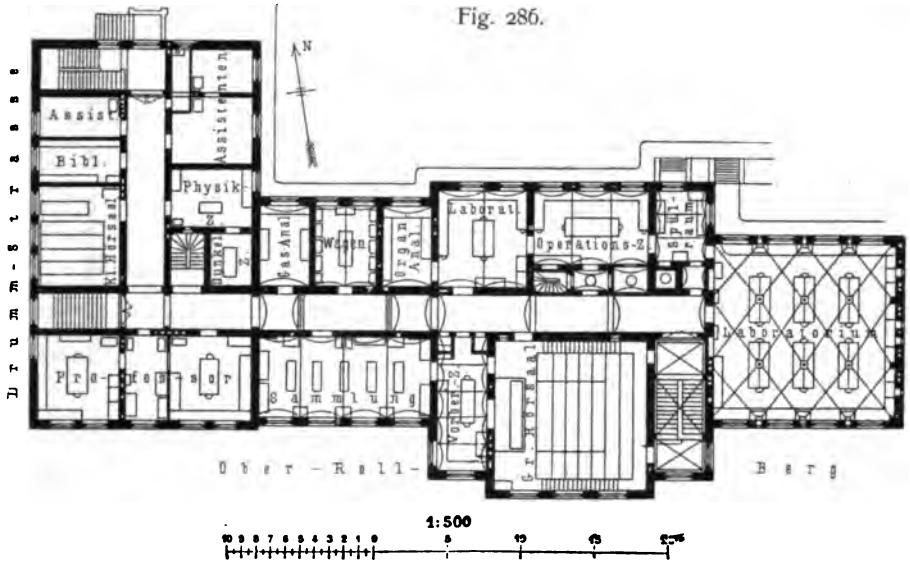
[329]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 201 u. 202.

Digitized by Google

5,00 m, im Südflügel 5,40 m; Obergeſchoß 4,00 m; Dachgeſchoß des Weſtflügels 1,50 m. Der große Hörſaal hat eine lichte Höhe von 6,80 m erhalten.

Die Wohnungen werden durch Kachelöfen geheizt; die Inſtitutsräume hingegen haben eine Heizung erhalten, bei welcher ein Luftofen und eine Niederdruck-Dampfleitung gleichzeitig die Erwärmung und Entlüftung bewirken. Die an der Südſeite eintretende, durch Luftfilter gereinigte Friſchluft ſteigt, nachdem ſie an einem Luftofen vorgewärmt iſt, durch lotrechte Kanäle in den mittleren Flurgang des Erdgeſchoſſes, den ſie auf 12 Grad C. erwärmt, und gelangt von hier aus nach Beſtreichung der in Wandniſchen aufgeſtellten Dampf-Rippenheizkörper in die zu erwärmenden Räume; Stellklappen, welche die Heizniſchen nach dem Zimmer oder dem Gange öffnen, bezw. abſchließen, laſſen das Maß von Umluft- oder Friſchluftheizung beliebig regeln. Die Abluft wird durch Kanäle, welche unter dem Fußboden des Ganges oberhalb des Kellergewölbes liegen, dem großen Abzugsſchlot zugeführt, in deſſen Mitte der eiſerne Schornſtein der Keſſelfeuerungen aufgeſtellt iſt; die Abdampfeinrichtungen ſind außerdem durch beſondere glaſierte Tonrohre entlüftet, in denen die Luft durch *Bunſen*'ſche Brenner erwärmt wird.

Fig. 286.



Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Königsberg.

Erdgeſchoß[329]).

Arch.: *Kuttig & Hein.*

Die Baukoſten belaufen ſich auf 196 500 Mark; für Pflaſterung, Bürgerſteige, Zäune und Bodenabtrag waren 10 900 Mark ausgeworfen, und für die innere Ausſtattung ſtanden ferner 41 600 Mark zur Verfügung; der Einheitspreis des Gebäudes ſtellt ſich bei 1094 qm überbauter Fläche für 1 qm auf 179,55 Mark und für 1 cbm Baumaſſe auf 15,97 Mark[329]).

278. Chemiſches Inſtitut zu Würzburg.

An die L-Form des Grundriſſes ſchließen ſich die ⊥-, ⊔- und ⊨-Formen an.

Den ⊥-förmigen Grundriß zeigen: das neue chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Jena, der neue Erweiterungsbau am chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Göttingen, 1887—88 von *Breymann* erbaut[330]), das chemiſche Inſtitut der *Thompſon Laboratories* am *Williams College* zu Williamstown (Arch.: *Allen*[331]) und die chemiſche Abteilung des *Central inſtitution of the city and guilds of London technical inſtitute*[332]).

In Hufeiſenform iſt das alte chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Göttingen[333])

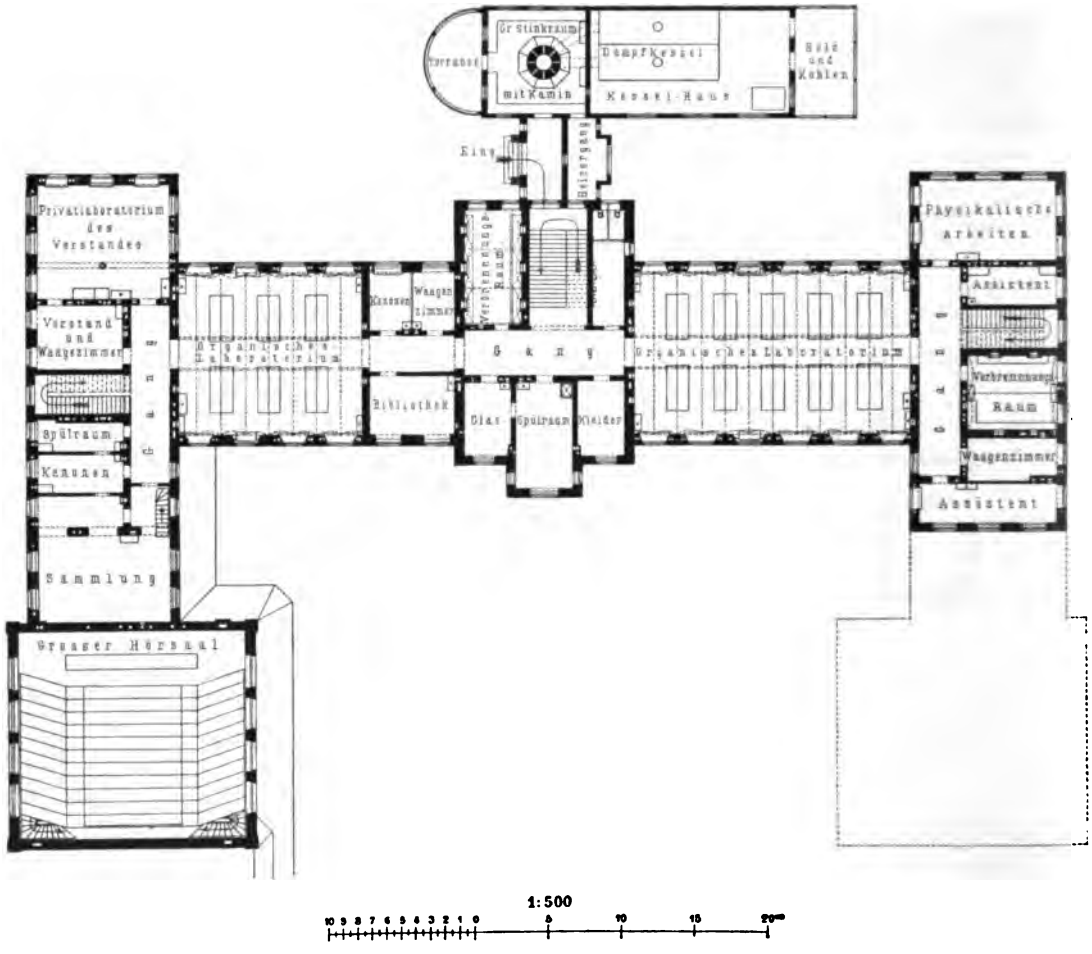
[329]) Siehe: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, S. 561.
[331]) Siehe: *American architect*, Bd. 42, S. 128.
[332]) Siehe: *Engng.*, Bd. 46, S. 596.
[333]) Siehe: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, Bl. 23.

Digitized by Google

erbaut, und die ⊢-Form zeigt das neue chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Würzburg (Arch.: *v. Horſtig*), deſſen Bau 1892 begonnen wurde (Fig. 287 [834]).

Die Dienſtwohnungen ſind in einem beſonderen Gebäude an der Straße untergebracht, während die Laboratorien mit den nötigen Hilfsräumen und die Hörſäle mit Zubehör im Hauptbau gelegen ſind, deſſen Erdgeſchoß in Fig. 287 dargeſtellt iſt. Ein größeres Keſſelhaus mit einem Dampfſchornſtein und dem um den letzteren herum gelegten Raum für große und übelriechende

Fig. 287.



Neues chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Würzburg.
Erdgeſchoß [834]).

Arbeiten ſind in einem dritten Gebäude vereinigt. Alle dieſe Abteilungen ſind durch Gänge miteinander verbunden [835]).

Die Raumeinteilung iſt im weſentlichen nach dem Muſter des Züricher Inſtituts geſchehen. Vier größere Arbeitsſäle mit zuſammen etwa 148 Plätzen und ein großer Hörſaal, der 220 Zuhörer faßt, ſind vorhanden.

279. Chemiſches Inſtitut zu Liverpool.

Eine weitere, wenn auch nicht häufig angewendete Grundform iſt diejenige, welche eine geſchloſſene Baumaſſe mit einem Binnenhofe bildet. Als erſtes Beiſpiel, bei dem allerdings dieſer Hof ſehr geringe Abmeſſungen hat und eine unter-

[834]) Nach: LEHMANN, K. B. & J. RÖDER. Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Wiesbaden 1892. S. 307.

Digitized by Google

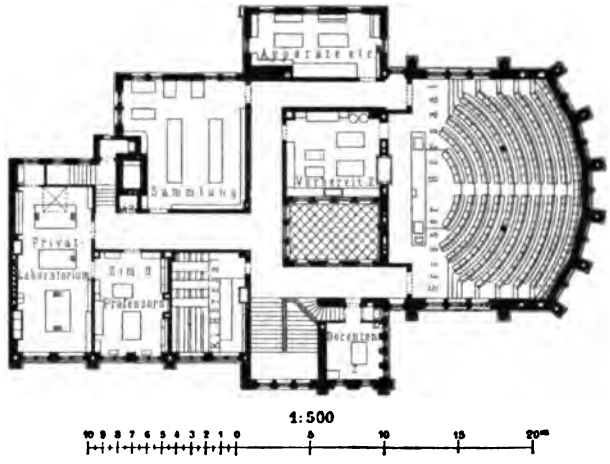
geordnete Rolle ſpielt, ſei hier das chemiſche Inſtitut des *Univerſity College* zu Liverpool (Fig. 288 [335]), welches nach wiſſenſchaftlichen Angaben *Brown*'s von *Waterhouſe* erbaut worden iſt, vorgeführt.

Wie der untenſtehende Plan zeigt, dient das Obergeſchoß im weſentlichen bloß zu Vorleſungszwecken; außer den hierfür notwendigen Hörſälen, Vorbereitungs- und Sammlungszimmern uſw. iſt nur noch das Privatlaboratorium des Vorſtandes hier zu finden. Der große Hörſaal faßt 212 Zuhörer.

Das darunter gelegene Erdgeſchoß enthält die größeren und kleineren Arbeitsräume, die Vorratszimmer, die Heizanlagen, Kohlenkeller uſw. Bemerkenswert iſt der große Arbeitsſaal für 52 Praktikanten, welcher ſich unter dem großen Hörſaal befindet und in Fig. 208 (S. 262) bereits dargeſtellt worden iſt.

Dieſes Inſtitut, deſſen Baukoſten 320 000 Mark (= £ 16 000) betragen haben, zeichnet ſich von den ſchon vorgeführten und manchen anderen engliſchen Anſtalten dieſer Art dadurch aus, daß geräumige Flurgänge vorhanden ſind, welche in ausreichender Weiſe den Verkehr im Inneren des Gebäudes ermöglichen; keiner der Räume hat als Durchgang zu dienen.

Fig. 288.



Ober-
geſchoß [335].

Arch.:
Waterhouſe.

Chemiſches Inſtitut des *Univerſity College* zu Liverpool [335].

280. Chemiſches Inſtitut zu Freiburg.

Als charakteriſtiſches Beiſpiel einer geſchloſſenen Anlage mit größerem Binnenhof kann vor allem das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Freiburg (Fig. 289 u. 290), 1880—82 von *Durm* erbaut, gelten.

Das Erdgeſchoß dieſes Gebäudes (Fig. 290) dient ausſchließlich Laboratoriumszwecken, und es iſt hier die bereits in Art. 191 (S. 257) erwähnte, ebenſo eigenartige, wie vorteilhafte Anordnung der 3 großen Arbeitsſäle an den 3 Seiten des Binnenhofes durchgeführt. Das Sockelgeſchoß enthält noch einige Arbeitsräume, die am beſten in dieſes Stockwerk verlegt werden, ferner Zimmer für Vorräte uſw.

Nur über dem vorderen Langbau iſt ein Obergeſchoß (Fig. 289) aufgeſetzt, und dieſes dient wieder ausſchließlich Vorleſungszwecken (ſiehe auch Art. 183, S. 242); dabei erhebt ſich der große Hörſaal über die benachbarten Räume (er hat 6,90 m lichte Höhe), und das anſteigende Geſtühl iſt vom Ruheplatz der an letztere ſtoßenden Treppe zugänglich. Daß diejenigen Studierenden, welche nur die Hörſäle zu betreten, in den Laboratoriumsräumen aber nichts zu tun haben, mit dieſen nicht in Berührung kommen, zeigen die beiden beigefügten Grundriſſe.

Bemerkenswert ſind die an 3 Seiten des Hofes herumgeführten niedrigen Abdampfhallen. Die Abdampfniſchen, welche in den gegen den Hof zu gerichteten Langwänden der Arbeitsſäle angeordnet ſind, können von den letzteren aus, aber auch von außen benutzt werden; ſie dienen gleichfalls zum Durchſchieben und raſchen Entfernen übelriechender Präparate aus den Arbeitsſälen nach den Abdampfhallen. Dieſe Einrichtung wurde nach den Angaben von *Claus* ausgeführt.

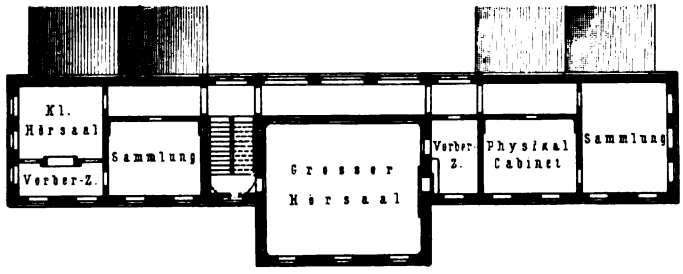
[335] Nach: ROBINS, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 30.

Digitized by Google

281. Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt.

Verlängert man bei der eben vorgeführten Grundform den vorderen Langbau nach der einen Seite hin, ſo erhält man die Ω-förmige Grundrißgeſtalt, in der das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt (Fig. 291 u. 292[886]) 1868—71 nach *v. Than*'s Angaben von *Wagner* unter Mitwirkung *Zaſtrau*'s erbaut worden iſt.

Fig. 289.

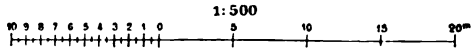


Obergeſchoß.

Fig. 290.

Erdgeſchoß.

1:500



Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Freiburg.
Arch.: *Durm*.

Der an den vorderen Langbau angefügte Teil ſtellt hier die Gruppe der Dienſtwohnungen dar; der mittlere Flügel dient Vorleſungszwecken, und der übrige Teil des Gebäudes bildet die Gruppe der Laboratorien. In dieſem Inſtitut können 280 bis 300 Zuhörer die Vorleſungen über Experimentalchemie beſuchen und zugleich 70 Praktikanten, darunter etwa 20 vorgeſchrittenere und ſelbſtändige Arbeiter, ſich mit den praktiſchen Übungen beſchäftigen.

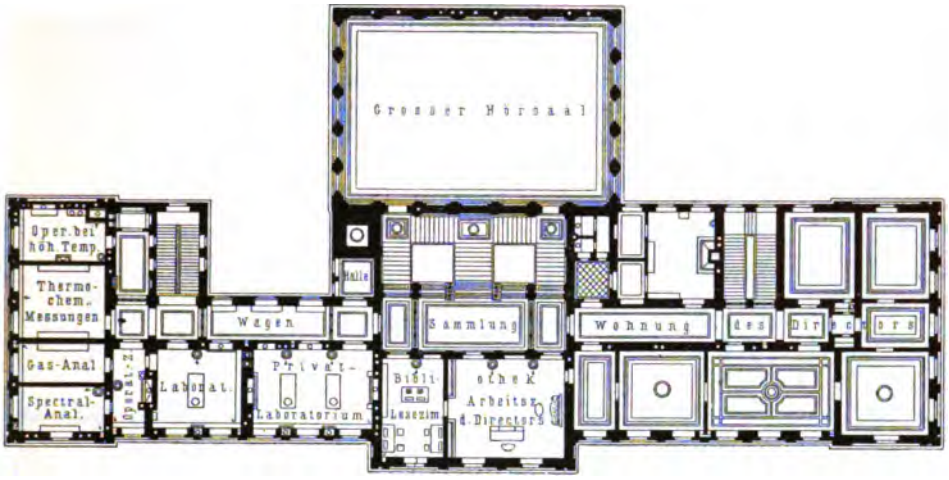
Das in Rede ſtehende Inſtitutsgebäude liegt in der Mitte des ſog. alten botaniſchen Gartens an der Landſtraße und iſt von dieſer ſelbſt 70,00 m weit entfernt. Es beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß; doch iſt letzteres nur über dem vorderen Langbau und dem Mittelflügel durchgeführt.

[886]) Nach: THAN, C. v. Das chemiſche Laboratorium der K. ungariſchen Univerſität in Peſt. Wien 1872.

Digitized by Google

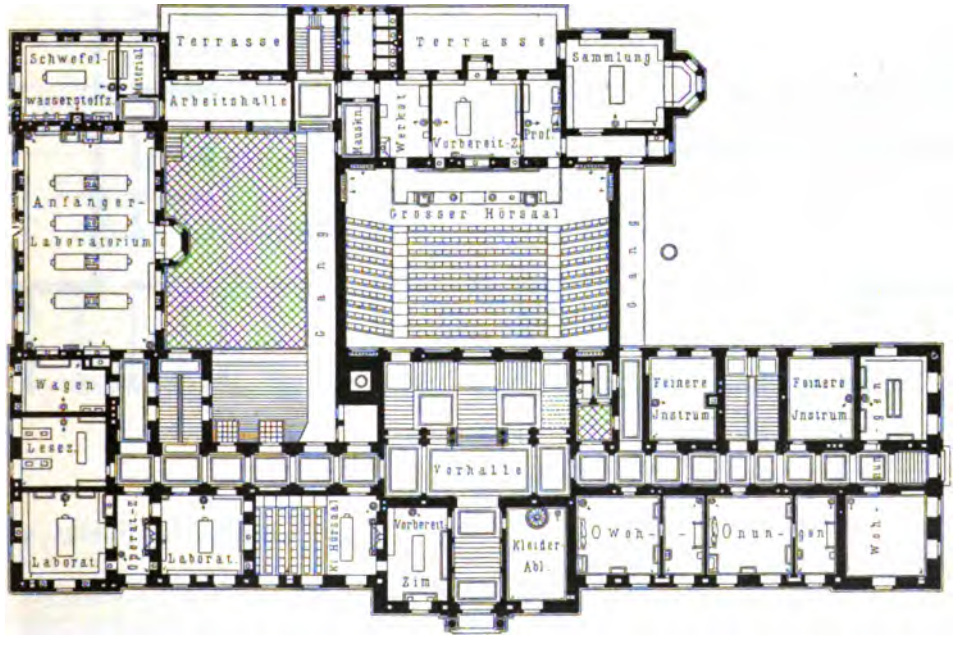
Die Raumverteilung im Erd- und Obergeſchoß iſt aus den untenſtehenden Plänen zu erſehen. Die rechts vom Haupteingang gelegene Kleiderablage iſt gleichzeitig Dienſtzimmer des Hauswarts;

Fig. 291.



Obergeſchoß.

Fig. 292.



Erdgeſchoß.

1:500

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt[336]).

Arch.: *Wagner & Zaſtrau.*

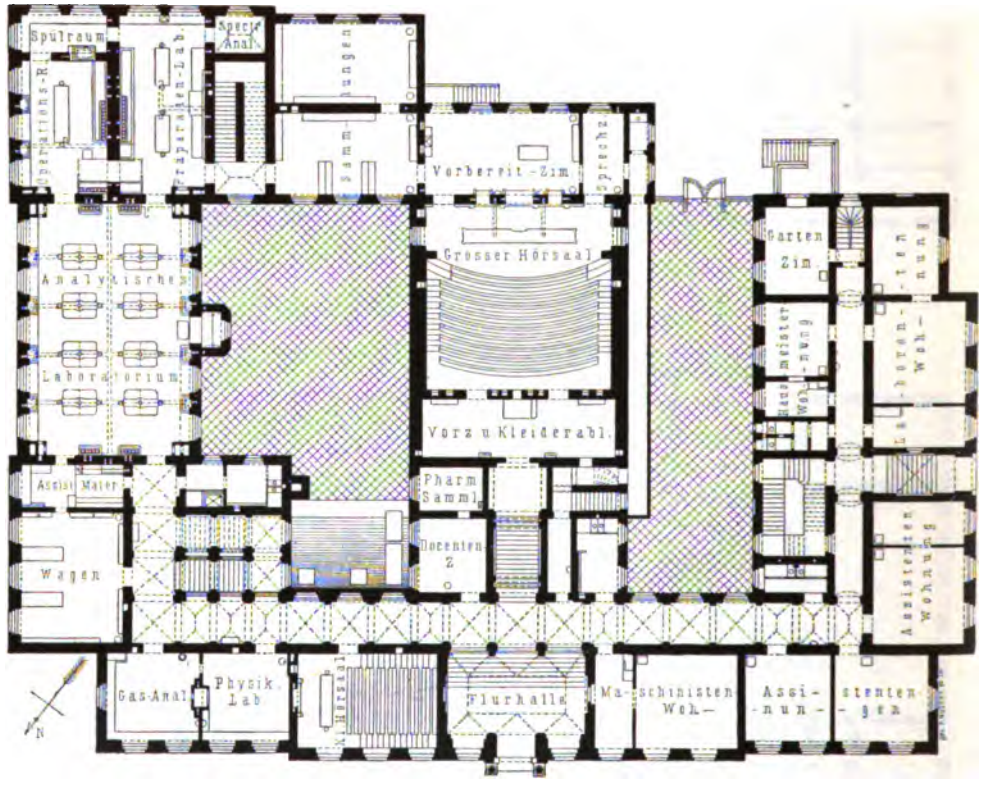
eine gußeiſerne Treppe führt unmittelbar in ſeine im Sockelgeſchoß befindliche Wohnung. Im großen Anfängerlaboratorium, welches bereits in Fig. 204 (S. 258) dargeſtellt und deſſen eigenartige Einrichtung in Art. 195 (S. 261) beſchrieben worden iſt, ſind 50 Arbeitsplätze untergebracht. Den

Digitized by Google

Vorgeſchritteneren und jenen, die ſich mit ſelbſtändigen Forſchungen beſchäftigen, ſind in jedem der beiden genannten Geſchoſſe je 3 kleinere Laboratorien mit je 4 bis 6 Arbeitsplätzen zugewieſen; zu je 2 ſolchen Laboratorien gehören ein Wagezimmer und ein kleinerer gemeinſchaftlicher Arbeitsraum für feinere Feuerarbeiten mit Verbrennungsniſchen uſw., ſo daß in dieſen kleinen Laboratorien die einzelnen Operationen bequem ausgeführt werden können.

Die Räume des Sockelgeſchoſſes ſind 3,16 m hoch und, ebenſo wie die Erdgeſchoßräume, zwiſchen eiſernen Trägern flach gewölbt. In dieſem Stockwerk ſind untergebracht: in der Gruppe der Vorleſungsräume Lagergelaſſe für Gerätſchaften, Sauerſtoff-Gaſometer, Batteriekammer, Operationsraum, Eis- und andere Keller; in der Gruppe der Arbeitsräume Materialkammer, Wohnung des Heizers, Heizungs- und Lüftungsanlagen, Zimmer zu Kriſtallbildungen, Reagentienzimmer,

Fig. 293.



Erdgeſchoß.

1:500

Chemiſches Inſtitut der

Raum zum Deſtillieren feuergefährlicher Subſtanzen mit Dampf, Raum mit Schmelzöfen und Dampfkeſſel für deſtilliertes Waſſer, Raum für Darſtellung von Präparaten, Zimmer zum Deſtillieren und Abdampfen über freiem Feuer, Stoßkammer, Arbeitshalle und Kohlenlager; in der Gruppe der Wohnräume Wohnungen für 2 Diener, Materialkammer, Waſchküche und Wirtſchaftskeller.

Die Einrichtungen für Heizung und Lüftung des Inſtituts ſind bereits in Art. 240 u. 246 (S. 319 u. 322) beſchrieben worden. Das Treppenhaus iſt mit Medaillons berühmter Chemiker und mit der Büſte *v. Eötvös'* geſchmückt. — Die Baukoſten dürften 520 000 bis 540 000 Mark (= 260 000 bis 270 000 Gulden) betragen haben.

282. Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Graz.

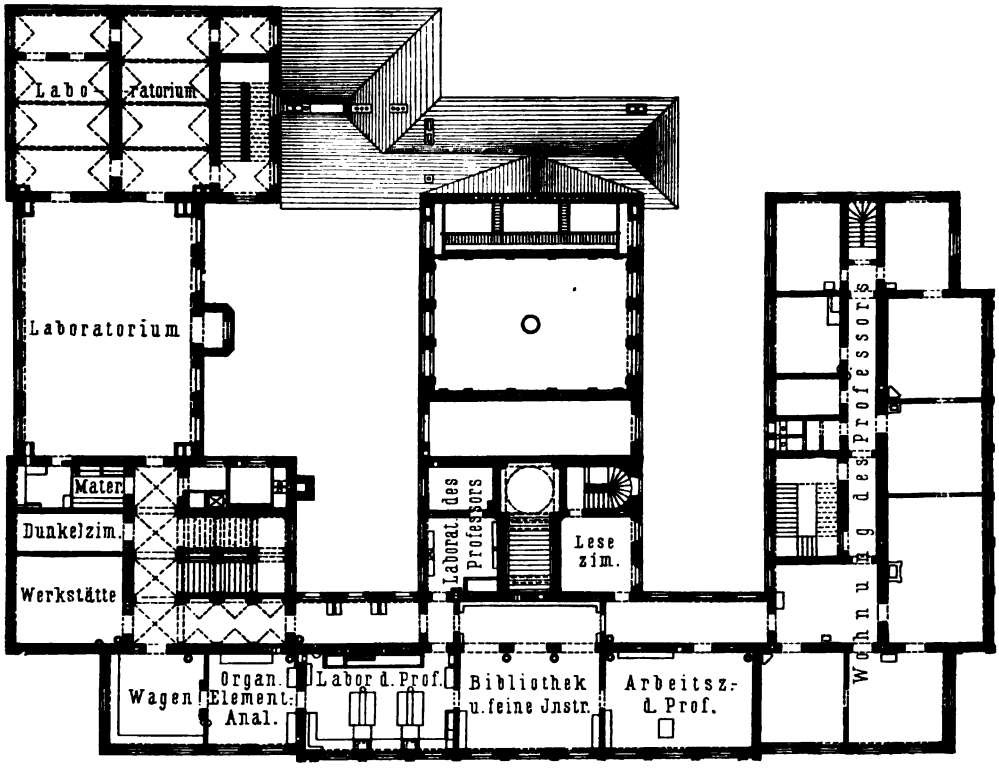
Bei den Univerſitätsinſtituten zu Graz und Leipzig iſt an die Grundform des Budapeſter Inſtituts noch ein dritter Flügel angefügt worden, wodurch eine Ω-förmige Grundrißgeſtalt entſtanden iſt.

Digitized by Google

Das Grazer Inſtitut (Fig. 293 u. 294) wurde 1874—79 auf Grund eines von *v. Pebal* aufgeſtellten Programms durch *Stattler* erbaut.

Dieſe Anſtalt ſollte auf einem an der Halbärthſtraße gelegenen Gelände gemeinſchaftlich mit einem phyſikaliſchen Inſtitut und einem großen Kollegienhauſe nach einheitlichem Plane erbaut werden. Die 3 Gebäude ſollten eine rechteckige Parkanlage von 3 Seiten ſo einſchließen, daß die beiden Inſtitute an den Schmalſeiten des Rechteckes mit ihren Hauptfronten einander gegenüber zu ſtehen kommen. Da der Bau des phyſikaliſchen Inſtituts (ſiehe Art. 168, S. 216) ſchon begonnen war, als die Ausarbeitung der Pläne für das chemiſche Inſtitut in Angriff genommen wurde, ſo war für letzteres Länge und Form der Hauptfaſſade bereits gegeben.

Fig. 294.



Obergeſchoß.

Arch.: *Stattler.*

Univerſität zu Graz[837]).

Die für den neuen Inſtitutsbau gewählte Geſamtanordnung hat mit der Budapeſter Anlage viele Verwandtſchaft, zeigt aber die Trennung der Räume in die bekannten drei Gruppen in noch ſchärferer Weiſe. Auch hier enthält der mittlere Flügel die den Vorleſungen dienenden Räume, der linksſeitige die Arbeitsräume und der rechtsſeitige die verſchiedenen Dienſtwohnungen; dadurch, daß die für die Vorleſungen beſtimmte Raumgruppe zwiſchen die Laboratorien und die Wohnräume geſchoben wurde, ſind die letzteren gegen die den Arbeitsräumen entſtrömenden ſchädlichen Gaſe und Dämpfe tunlichſt geſchützt. Die beiden Höfe ſind bis zur Sohle des Sockelgeſchoſſes herabgeführt, wodurch zwiſchen ihnen eine Durchfahrt ermöglicht wurde.

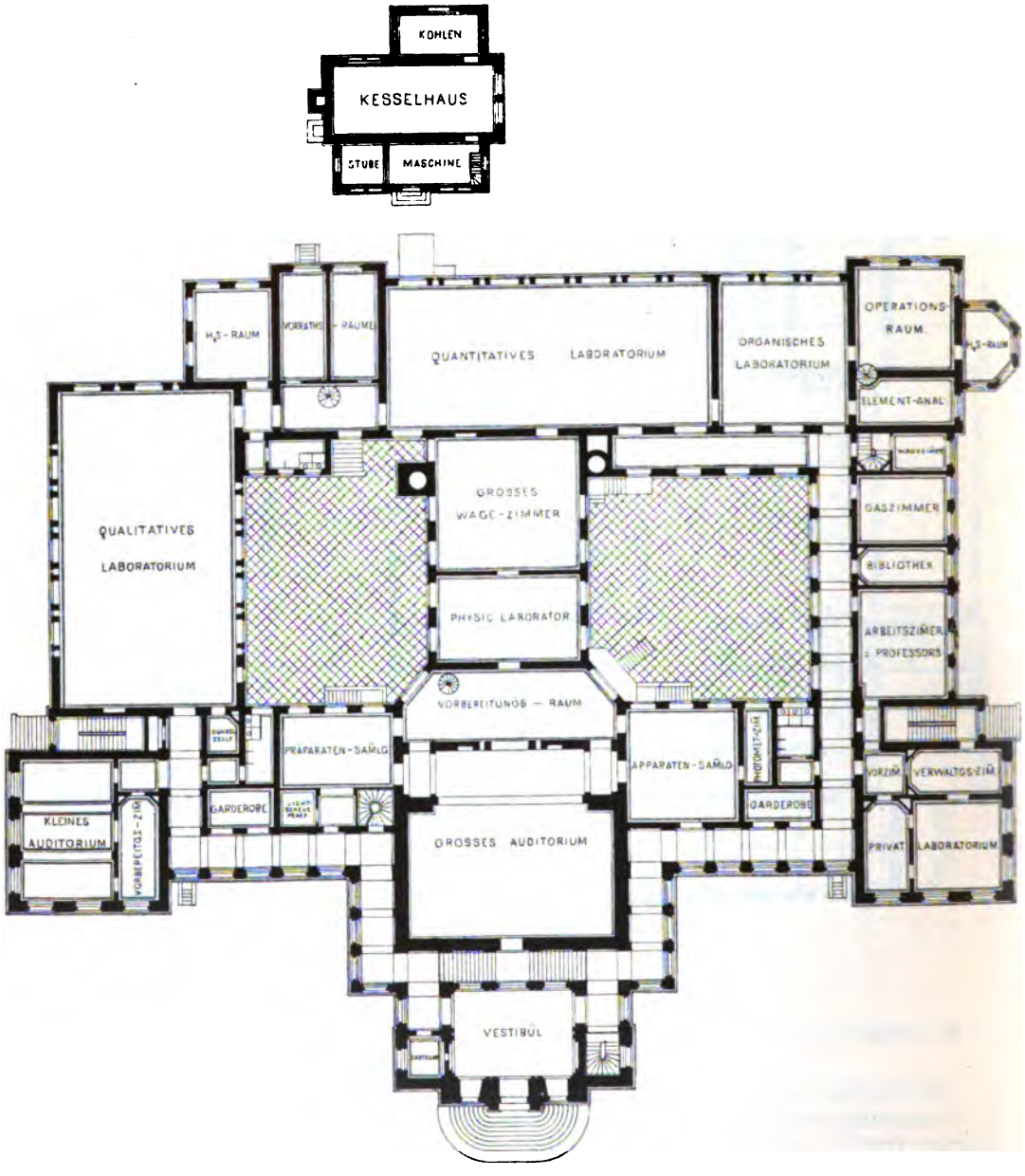
Außer dem Sockelgeſchoß ſind in allen 3 Abteilungen noch Erd- und Obergeſchoß vorhanden. Die Räume des Sockelgeſchoſſes liegen etwa 1,90 m unter dem Erdboden; die Räume des

[837]) Nach: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. Taf. II u. III.

Digitized by Google

Sockel-, Erd- und Obergeſchoſſes ſind bezw. etwa 3,40, 5,40 und 4,90 m hoch; der große Hörſaal hat eine Höhe von 9,10 m erhalten. Der linksſeitige Flügel enthält ſowohl im Erdgeſchoß (Fig. 293), als auch im Obergeſchoß (Fig. 294) eine Gruppe zuſammengehöriger Räume, welche je ein Labora-

Fig. 295.



Erdgeſchoß.

Arch.: *Ewerbeck & Intze.*

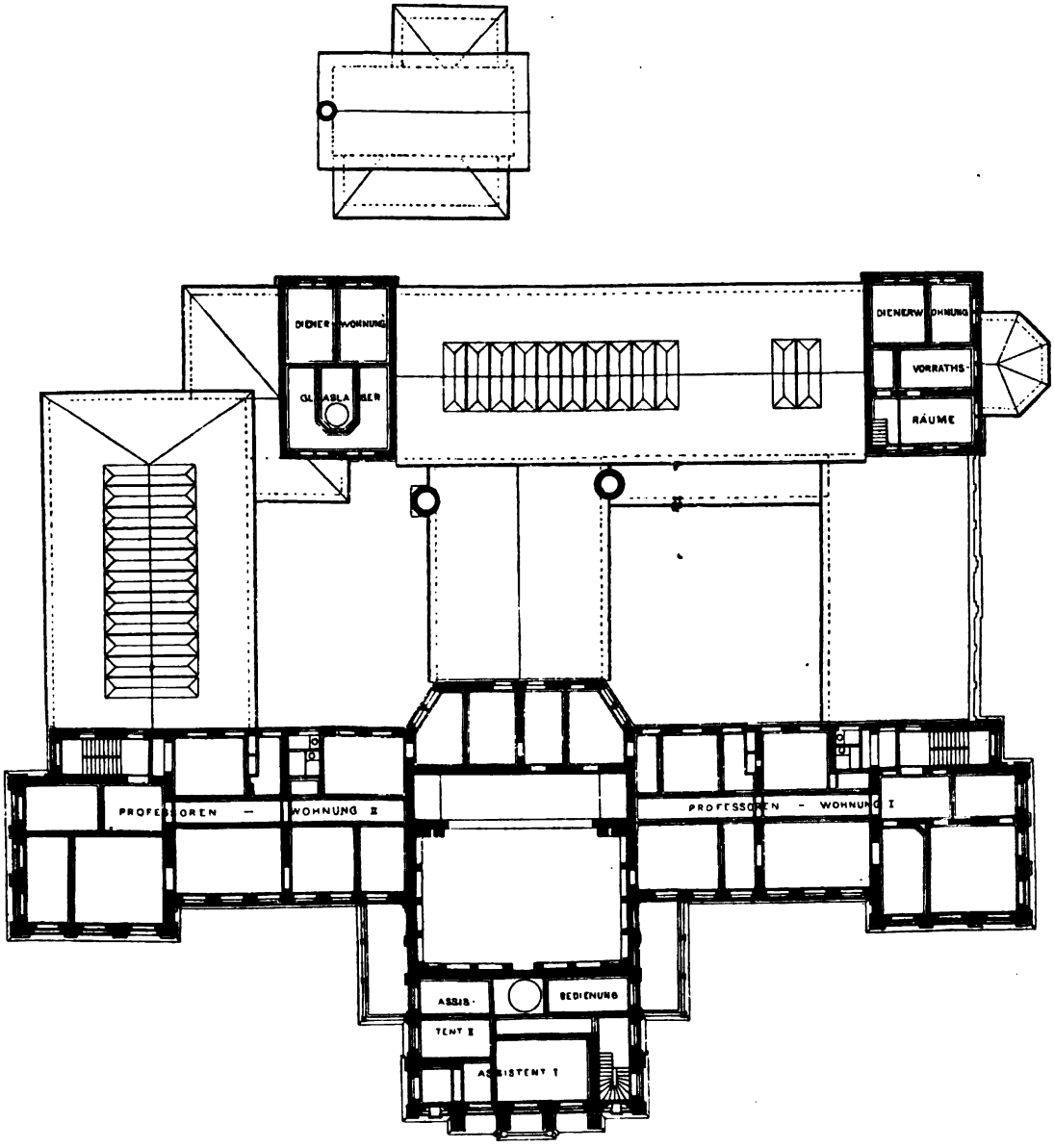
Chemiſches Inſtitut der Tech-

torium für ſich bilden; die Arbeitsräume des Erdgeſchoſſes ſind hauptſächlich als Laboratorium für Anfänger, jene des Obergeſchoſſes als Laboratorium für Geübtere gedacht; die übereinanderliegenden Haupträume der beiden Laboratorien dienen gleichen Zwecken. Durch dieſe Anordnung wurde eine ſehr überſichtliche Anlage, namentlich der Rohrleitungen, erzielt.

Digitized by Google

Der kleine Hörſaal, welcher für Vorleſungen von Privatdozenten und für Kurſe von Aſſiſtenten dient, iſt links von der Flurhalle gelegen. Die Haupttreppe führt zu dem durch Decken-

Fig. 296.



I. Obergeſchoß.

1:500

licht erhellten Vorraum des großen Hörſaales, welcher zugleich als Kleiderablage dient und deſſen Fußboden 2,84 m über jenem des Erdgeſchoſſes gelegen iſt; in gleicher Höhe betritt man durch

[888]) Nach den von Herrn Profeſſor † *Ewerbeck* zu Aachen freundlichſt überlaſſenen Zeichnungen.

Digitized by Google

zwei Türen das Podium, auf welchem das anſteigende Geſtühl aufgeſtellt iſt. Fig. 198 u. 199 (S. 248 u. 249) zeigen 2 Innenanſichten dieſes 200 Zuhörer faſſenden Saales.

Im Sockelgeſchoß ſind außer Waſchküchen und Wirtſchaftskeller, welche zu den Wohnungen gehören, ſowie den Räumen für die Heizanlage und für verſchiedene Vorräte noch an Arbeitsräumen untergebracht: Deſtillierraum für Apparate mit Dampfbetrieb, Deſtillier- und Schmelzraum für Apparate mit direkter Feuerung, Räume für Abdampfen und Filtrieren, für grobe Arbeiten, für mechaniſche Operationen, Gaſometer und Batterie, Kriſtalliſierraum uſw.

In den 3 Geſchoſſen iſt für die Verbindung der Räume unter ſich durch Flurgänge und 6 Treppen geſorgt.

Die Anlagen für Heizung und Lüftung wurden bereits in Art. 242 u. 247 (S. 320 u. 322) beſchrieben. Ferner wurden im vorhergehenden (insbeſondere unter b, 1) verſchiedene Einzelheiten des in Rede ſtehenden Inſtituts vorgeführt.

Das Gebäude iſt aus Backſteinen hergeſtellt und mit Schiefer auf Holzſchalung eingedeckt. Die Wände ſind mit Kalkmörtel geputzt, außen mit Ornamenten aus Zementguß, in den Flurgängen und im großen Hörſaal mit ſolchen aus Gips verziert; die Malerei dieſes Saales und der Flurgänge iſt einfach gehalten. Alle übrigen Räume haben glatte, mit matten Farben (ohne Muſter) geſtrichene Wände.

Die Baukoſten haben, einſchl. der auf 56 000 Mark ſich beziffernden inneren Einrichtung, rund 600 000 Mark (= 330 575 Gulden) betragen [337]).

283. Chemiſches Inſtitut zu Leipzig.

Zu den Inſtituten mit Ω-förmiger Grundrißanlage gehört auch jenes der Univerſität zu Leipzig, welches 1867—68 unter Mitwirkung *Kolbe*'s von *Zocher* erbaut worden iſt. Die Gruppierung der Räume, ſowie überhaupt die geſamte Raumanordnung iſt keine ſo klare und überſichtliche wie im Grazer Inſtitut, zum großen Teile wohl infolge der Verhältniſſe, deren bereits in Art. 181 (S. 239, insbeſondere Fußnote 201) Erwähnung geſchah.

Das unten genannte Buch [339]) enthält als Einleitung eine Beſchreibung dieſes Inſtitutsbaues und als Beigabe 2 Grundriſſe davon; in einer zugehörigen Mappe ſind in photographiſchen Abbildungen die äußere Anſicht des Gebäudes, ſowie die Innenanſichten des großen Hörſaales und des großen Arbeitsſaales enthalten. Verſchiedene Einzelheiten dieſes Inſtituts wurden im vorhergehenden geſchildert.

Nach Vorführung mehrerer Inſtitutsgebäude, welche einen Binnenhof beſitzen, und bevor an ſolche mit zwei Binnenhöfen herangetreten wird, ſei bemerkt, daß derartige allſeitig umſchloſſene Höfe von maßgebender Seite aus dem Grunde als unzweckmäßig bezeichnet werden, weil ſie die Lüftung der nach dieſen Höfen gelegenen Räume erſchweren. Daher konnte auch bei der Mehrzahl der beſchriebenen Beiſpiele beobachtet werden, daß die betreffenden Höfe nur im Erdgeſchoß an allen vier Seiten von Gebäudetrakten begrenzt waren; meiſt ſind ſie in den Obergeſchoſſen zum mindeſten nach einer Seite, in einigen Fällen auch nach zwei Seiten offen.

284. Chemiſches Inſtitut zu Aachen.

Von der eben beſchriebenen Grundform gelangt man weitergehend zur geſchloſſenen Anlage mit zwei Binnenhöfen, welche mehrfach zur Ausführung gekommen iſt. Eines der hervorragendſten Beiſpiele dieſer Art iſt das nach *Landolt*'s Angaben von *Ewerbeck & Intze* 1875—79 erbaute neue Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Aachen (Fig. 295 u. 296 [338]).

Das urſprünglich für die Techniſche Hochſchule zu Aachen errichtete chemiſche Inſtitut (ſiehe Art. 107, S. 129), welches der reinen und der techniſchen Chemie zu dienen hatte, erwies ſich bald als räumlich unzureichend. Als im Jahre 1872 auch für die Hüttenkunde ein Laboratorium zu beſchaffen war, erſchien ein An-, bezw. Neubau unabweisbar. Man entſchied ſich dafür, das beſtehende Gebäude der techniſchen Chemie und der Hüttenkunde zuzuweiſen und für die reine und analytiſche Chemie den in Rede ſtehenden Neubau auszuführen.

Wie ſchon in Art. 265 (S. 333) geſagt worden iſt, ſind in dieſem Inſtitute die den Vorleſungszwecken dienenden Räume und alle wichtigeren Arbeitsräume im Erdgeſchoß (Fig. 295) untergebracht. Im darunter gelegenen Sockelgeſchoß befinden ſich zu Zwecken des Laboratoriums

[339]) KOLBE, H. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Leipzig uſw. Braunſchweig 1872.

Digitized by Google

noch: zwei Vorratsräume, ein Raum für den Schwefelwaſſerſtoff-Gaſometer, eine Säurekammer, ein Raum für grobe Arbeiten, 2 Deſtillierräume, der Kriſtalliſierraum, der Kanonenraum, die Werkſtätte und ein Raum für die Eismaſchine; ferner ſind die Dienſtwohnungen des Kaſtellans und des Maſchiniſten, ſowie einige Wirtſchaftskeller vorhanden.

Das I. Obergeſchoß (Fig. 296) enthält die Wohnungen für 2 Profeſſoren, 2 Aſſiſtenten und 2 Diener, ſowie 3 Vorratsräume. Über dem Mittelbau und den beiden Eckpavillons iſt noch ein II. Obergeſchoß aufgeſetzt, in welchem 2 Aſſiſtentenwohnungen und einige zu den beiden Profeſſorenwohnungen gehörige Räume untergebracht ſind.

Sämtliche Räume des Erdgeſchoſſes ſind 5,30 m, jene des Sockelgeſchoſſes 2,75, bezw. 3,20 m hoch. Der vordere Teil des Mittelbaues wurde bereits auf S. 244 dargeſtellt und gewürdigt, ebenſo der große 10,40 m hohe Hörſaal, ſeine Beleuchtungseinrichtungen uſw. bereits unter b, 1 beſchrieben; auch gibt Fig. 196 (S. 246) einen Schnitt durch Flurhalle, Hörſaal uſw.

Die rückwärtigen Gebäudeteile und der Mittelbau des Vordergebäudes haben Zinkdeckung auf Holzſchalung erhalten; über jedem bewohnten oder ſonſtwie benutzten Raume und unter der Zinkdeckung befindet ſich eine geputzte Schutzdecke, um ſowohl Einwirkungen der Kälte und Wärme von außen her auf die Räume, als auch der Gaſe von den Räumen her auf die Dachdeckungen möglichſt zu verhindern. Die Zwiſchenbauten und die Eckpavillons des Vordergebäudes ſind mit Abdeckungen von Holzzement verſehen worden; unter die Sparrenlagen der Zwiſchenbauten und der Eckpavillons ſind wagrechte Putzdecken gehängt, und die Zwiſchenräume zwiſchen Putzdecke und Sparrenlage ſind durch kleine Ton- und Bleirohre gelüftet.

Für die äußere Erſcheinung war die Architektur des benachbarten Hauptgebäudes der Techniſchen Hochſchule im allgemeinen maßgebend: Quaderbau mit Rundbogenfenſtern, kräftigem Hauptgeſimſe und Attika; der Mittelbau wurde durch eine reiche Säulenſtellung mit Giebelfeld über dem Hauptportal ausgezeichnet. Die Hauptfaſſade iſt mit Tuffſtein von Weibern verblendet; nur das Portal und die Säulenhalle ſind aus Kyllburger Sandſtein, der Sockel aus Niedermendiger Baſaltlava hergeſtellt. Als dekorativen und zugleich ſymboliſchen Schmuck erhielt die Faſſade an den Eckpavillons 16 weibliche Halbfiguren, an die Pilaſter unter dem Hauptgeſimſe ſich anlehnend, mit verſchiedenartigen auf die Chemie bezüglichen Emblemen, während der Mittelbau in ſeinem Giebelfelde 2 liegende Figuren, Rheinland und Weſtfalen darſtellend, und darüber eine ſitzende Koloſſalſtatue der Chemie mit 2 Kinderfiguren erhalten hat; unter dem Hauptgeſimſe des Mittelbaues ſind ferner noch eine Reihe von Sgraffitofeldern angeordnet. Die Architektur der Seiten- und Hinterfronten, ſowie der beiden Höfe iſt durchweg einfach gehalten und in Backſteinmauerwerk mit Zementputz ausgeführt. Die architektoniſche Ausbildung des Inneren iſt, je nach der Bedeutung und dem Zweck der Räume, ſehr verſchiedenartig geſtaltet.

In einiger Entfernung von den rückwärtigen, bloß erdgeſchoſſigen Gebäudeteilen iſt ein beſonderes Keſſel- und Maſchinenhaus für die Zwecke der Heizung und Lüftung, ſowie des Maſchinenbetriebes errichtet; die Heizungs- und Lüftungseinrichtungen ſelbſt wurden bereits in Art. 241 u. 247 (S. 319 u. 324) beſchrieben. Das Keſſelhaus enthält 2 Dampfkeſſel und eine Dampfmaſchine von etwa 10 Pferdeſtärken.

Sämtliche Gebäudeteile bedecken eine Grundfläche von rund 2663 qm (einſchl. der beiden Höfe 3090 qm), davon 1312 qm bloß erdgeſchoſſig, 571 qm zwei- und 780 qm dreigeſchoſſig; die Baukoſten haben, einſchl. der inneren Einrichtung, der Gartenanlagen und der Einfriedigung, aber ohne Bauplatz und Keſſelhaus, rund 543 109 Mark betragen; das letztere, welches 135 qm Grundfläche in Anſpruch nimmt, koſtete 17 000 Mark und der Grunderwerb 320 000 Mark[340]). Vom Inſtitutsbau koſtete 1 qm überbauter Grundfläche 203,90 Mark, vom Keſſelhaus 125,70 Mark; bei 29 039,5 cbm Rauminhalt berechnet ſich 1 cbm des erſteren zu 18,70 Mark, und unter Zugrundelegung von 104 Praktikanten entfallen auf einen davon 5222 Mark.

285. Neues Chemiſches Inſtitut zu Karlsruhe.

Das von *Warth* erbaute chemiſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe, welches 1899 eröffnet wurde, hat gleichfalls zwei Binnenhöfe erhalten, welche der für 250 Zuhörer bemeſſene große Hörſaal (14,00 × 14,00 m) voneinander trennt.

Außer dieſem Hörſaal ſind noch zwei kleinere vorhanden: einer für etwa 90 und einer für 50 Zuhörer. An Unterrichtslaboratorien ſind vier von je 24,00 × 10,50 m Grundflächen vorgeſehen; ſie nehmen den größten Teil des I. und II. Obergeſchoſſes der beiden Seitenflügel ein[341]).

[340]) Nach: Die Chemiſchen Laboratorien der königlichen rheiniſch-weſtfäliſchen Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879.

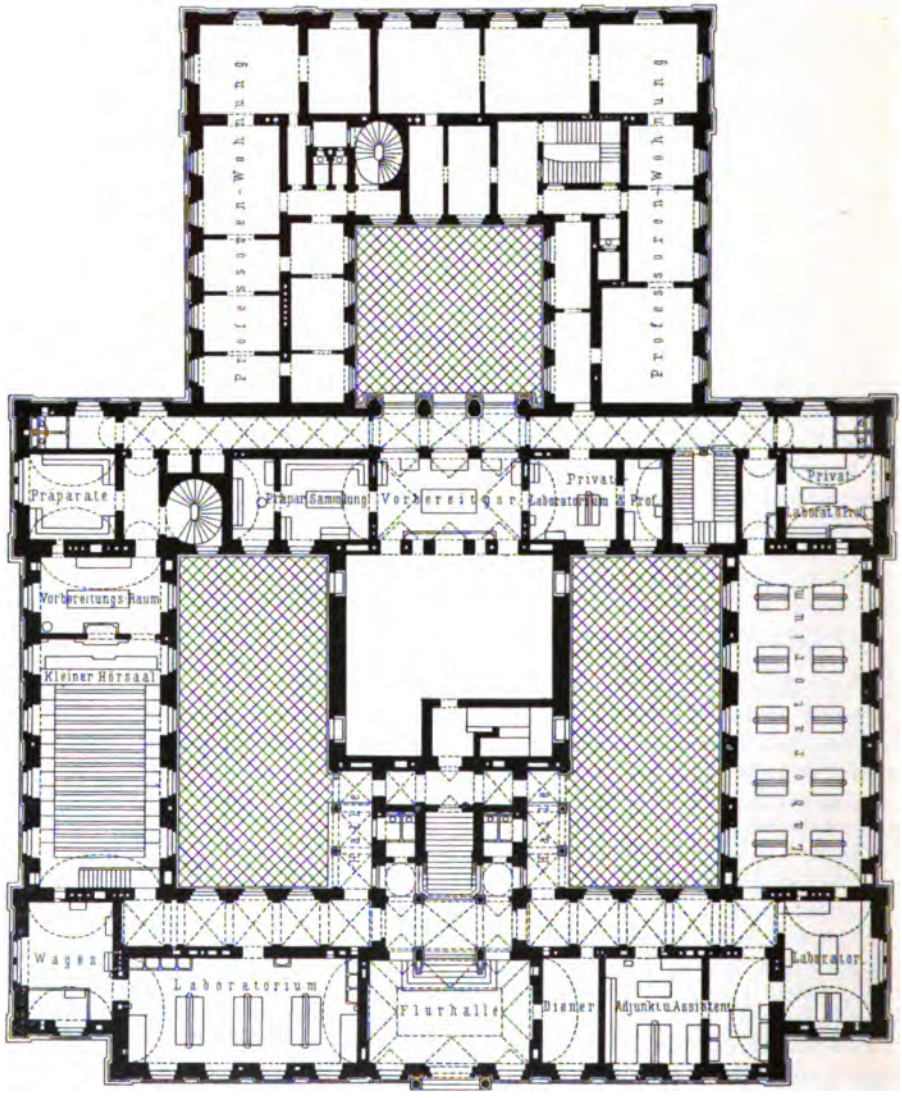
[341]) Näheres ſiehe in: Die Großherzogliche Techniſche Hochſchule Karlsruhe. Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten im Mai 1899. S. 61 u. 65.

Digitized by Google

286. Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Wien.

Auch das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Wien (Fig. 297 u. 298[348]) läßt ſich unter die Anlagen mit zwei Binnenhöfen einreihen; denn die an den rückwärtigen Langbau angefügten 3 Gebäudetrakte, welche einen dritten Hof einſchließen, enthalten nur Dienſtwohnungen. Dieſes Inſtitut wurde 1869—72 nach einem von *Redtenbacher* aufgeſtellten Bauprogramm von *v. Ferſtel* erbaut.

Fig. 297.



Erdgeſchoß.

1:500

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 5 10 15 20m

Chemiſches Inſtitut der

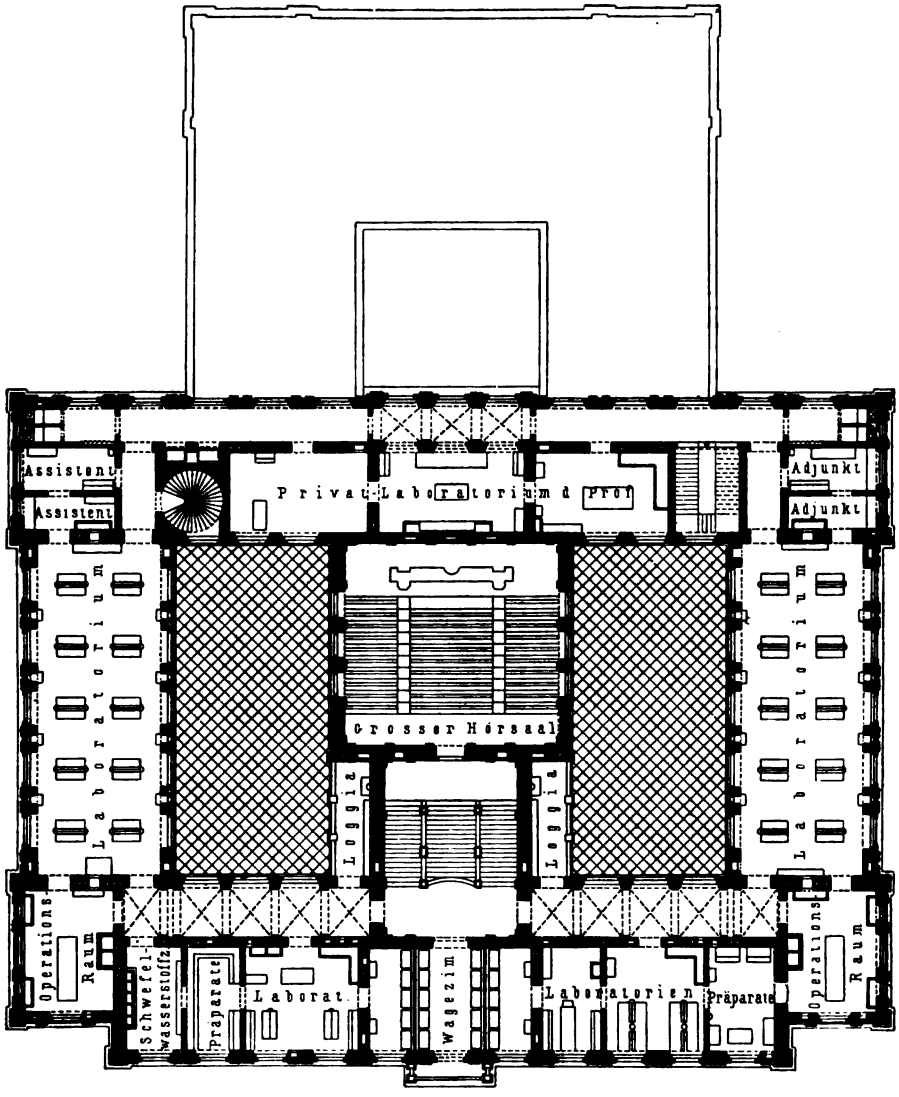
Der durch die obenſtehenden Pläne veranſchaulichte Inſtitutsbau iſt für einen Lehrſtuhl, alſo für die Bedürfniſſe eines einzigen Profeſſors, entworfen worden. Die ebenerwähnte Sonderung zwiſchen eigentlichem Inſtitut und dem Wohnhauſe markiert ſich durch das nach rückwärts (gegen

[348]) Nach: Allg. Bauz. 1874, S. 44 u. Bl. 52, 53.

Digitized by Google

die *Waſa*-Gaſſe zu) ſtark abfallende Grundſtück, indem das Obergeſchoß des Wohnhauſes mit dem Erdgeſchoß des Inſtitutsbaues zuſammenfällt. Der letztere beſitzt über einem durchaus für Laboratoriumszwecke eingerichteten, gut beleuchteten Sockelgeſchoß ein Erd- und ein Obergeſchoß, der Wohnhausbau über einem unterkellerten Erdgeſchoß, deſſen Fußboden mit jenem des Inſtituts-Sockelgeſchoſſes in gleicher Höhe gelegen iſt und welcher die Wohnungen für das Hilfsperſonal enthält, ein Obergeſchoß für die Profeſſorswohnung.

Fig. 298.



Obergeſchoß.

Arch.: *v. Ferſtel.*

Univerſität zu Wien[349]).

Die Mitte des Inſtitutsbaues nimmt der große Hörſaal ein, welcher von der an der Währinger Straße gelegenen Flurhalle und vom erſten Abſatze der Haupttreppe zugänglich iſt (ſiehe Art. 183, S. 242 und Fig. 194, S. 245); er iſt für 400 Zuhörer berechnet, hat eine quadratiſche Grundform von rund 180 qm Fläche und iſt 8,53 m hoch. Parallel mit dem Hörſaal und von dieſem durch die beiden Haupthöfe getrennt, liegen die großen Schülerlaboratorien, deren in beiden Geſchoſſen 4,

Digitized by Google

jedes für 40 Praktikanten berechnet, angelegt ſind. Die übrigen Laboratoriumsräume gruppierten ſich in entſprechender Weiſe an die großen Arbeitsſäle, und an der Währinger Straße (links von der Flurhalle) wurde noch ein kleinerer Hörſaal angeordnet. Vom vorderen Flurgang zugänglich liegen, zu beiden Seiten der Haupttreppe, nach den zwei Höfen Hallen für Verbrennungen im Freien; eine ähnliche offene Halle bildet die Mitte des rückwärtigen Flurganges, welche ebenſo für die Zwecke der Benutzung durch den Profeſſor beſtimmt war, als ſie ein wirkungsvolles architektoniſches Motiv im Wohnhaushofe bilden ſollte; bei der ſpäteren Einteilung wurde dieſe Halle verſchloſſen.

Als *Redtenbacher*, nach deſſen Anforderungen dieſe Raumeinteilung gemacht wurde, 1870 ſtarb, mußten in dieſem einheitlichen Plan, infolge der Errichtung zweier Lehrſtühle der Chemie, einſchneidende Umgeſtaltungen der urſprünglich klar und einfach entwickelten Anlage vorgenommen werden, wodurch auch die techniſche Durchführung erſchwert und die Baukoſten weſentlich erhöht wurden. Die neue Raumverteilung iſt aus den beiden umſtehenden Grundriſſen zu entnehmen, woraus erſichtlich, daß die Teilung des Gebäudes für die beiden Lehrſtühle der Hauptſache nach geſchoßweiſe erfolgte. Eines der großen Laboratorien im Erdgeſchoß mußte zu einem größeren Hörſaal umgewandelt werden, und das Sockelgeſchoß wurde beiden Lehrſtühlen zugewieſen. Auch im Wohnhausbau wurden durch Anlage einer zweiten Treppe nunmehr zwei Profeſſorenwohnungen untergebracht.

Für die architektoniſche Geſtaltung der Außenfaſſaden wurde Backſteinrohbau gewählt; in den 3 Höfen kam Sgraffitodekoration zur Anwendung. Für den Innenbau ergab nur die Flurhalle im Zuſammenhang mit der Haupttreppe und dem großen Hörſaal Anlaß zu weitergehender architektoniſcher Behandlung; alle anderen Räumlichkeiten gehen nicht über das ſtrenge Bedürfnis hinaus. Die ſämtlichen Räume des Erdgeſchoſſes ſind überwölbt, während im Obergeſchoß Holzdecken, nur gehobelt und gefirnißt, zur Ausführung gekommen ſind.

Die überbaute Grundfläche beträgt rund 2460 qm; die Geſamtkoſten des Baues, einſchl. der Ebnung des umgebenden Geländes und der Einfriedigung, belaufen ſich auf rund 1 110 000 Mark (= 554 774 Gulden), jene der inneren Ausſtattung auf rund 225 000 Mark (= 112 368 Gulden [342]).

287. Chemiſches Inſtitut zu Bonn.

Eine Anlage mit 4 allſeitig umſchloſſenen Höfen bietet ſich im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Bonn (Fig. 299) dar, welches nach *v. Hofmann*'s Angaben 1865—68 von *Dieckhoff & Neumann* erbaut wurde.

Dieſes Inſtitut bildet ein zum größten Teile bloß erdgeſchoſſiges Bauwerk; nur in wenigen Teilen iſt ein Obergeſchoß aufgeſetzt, und auch dieſes enthält zumeiſt bloß Dienſtwohnungen (für den Direktor uſw.).

Wie ein Blick auf den nebenſtehenden Grundriß lehrt, nehmen die Praktikantenlaboratorien, d. i. die 3 Hauptarbeitsſäle und die zugehörigen kleineren Arbeitsräume, im weſentlichen nur die 5 um die rückwärtigen 2 Höfe herum angeordneten Gebäudetrakte ein; die übrigen 4 viel ausgedehnteren Trakte dienen Vorleſungszwecken, ſowie als Privatlaboratorien, Sprech- und Arbeitszimmer uſw. Die Zahl der Flurgänge und ſonſtigen Verbindungsräume iſt eine ungemein große.

Dieſer Inſtitutsbau nimmt eine ſehr große, im Verhältnis zu den eigentlichen Nutzräumen viel zu bedeutende Grundfläche in Anſpruch. Durch die vielen, zum Teile ſehr breiten Flurgänge, Durchgänge, Flurhallen uſw. leidet die Geſamtanlage an großer Weitläufigkeit, und der Mangel an Überſichtlichkeit ſpringt ſofort in die Augen. Es iſt deshalb leicht erklärlich, daß das hier gegebene Beiſpiel keine weitere Nachahmung gefunden hat.

Ungeachtet des ohnehin ſchon großen Umfanges mußte 1874—76 an den rückwärtigen Langbau von *Neumann* noch ein zweigeſchoſſiger Anbau von 278 qm überbauter Grundfläche angefügt werden. Dieſer enthält im Erdgeſchoß noch ein Laboratorium, ein Reagentien-, ein Operations- und ein Queckſilberzimmer, im Obergeſchoß ein Laboratorium, 2 Vorbereitungs- und ein Vorratszimmer.

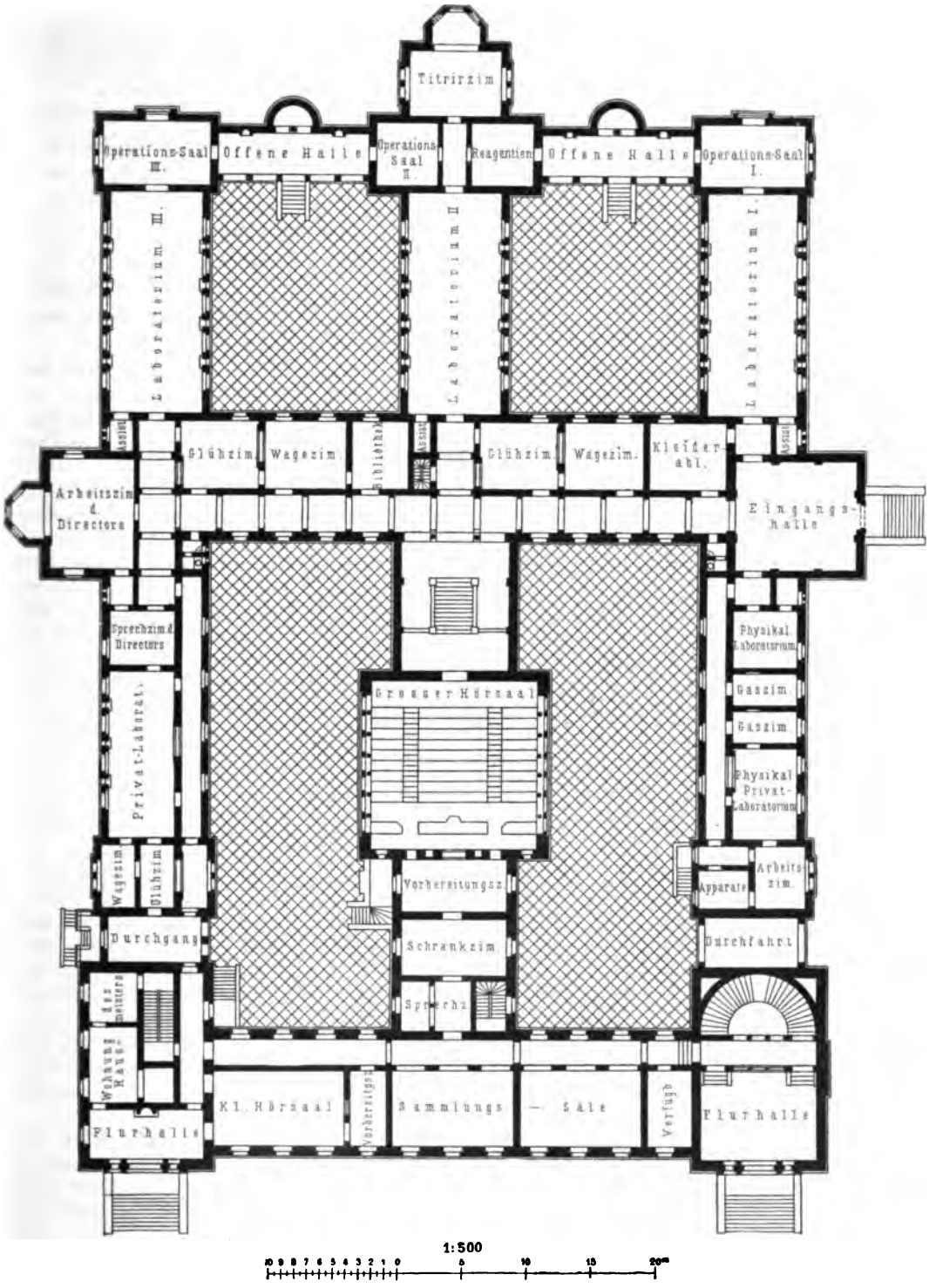
288. Chemiſches Inſtitut der Akademie zu München.

Eine eigenartige, wenig regelmäßige und ſtark zerklüftete Grundform hat das gegenwärtige chemiſche Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München. Es rührt dies daher, daß bei dem Ende der ſiebenziger Jahre von *Geul* bewirkten Um-, bezw. Erweiterungsbau des alten *Liebig*'ſchen Laboratoriums [343]) der Koſten-

[343]) Siehe Art. 179 (S. 236) und die Schrift: VOIT, A. v. & J. v. LIEBIG. Das chemiſche Laboratorium der königlichen Akademie der Wiſſenſchaften in München. Braunſchweig 1859.

Digitized by Google

Fig. 299.



Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Bonn.

Erdgeſchoß.

Arch.: *Dieckhoff & Neumann.*

Digitized by Google

erſparnis wegen von den beſtehenden Gebäuden ſo viel als irgend möglich mitbenutzt werden ſollte.

Im vorhergehenden iſt mehrfach dieſes Inſtitutsbaues erwähnt worden; Fig. 192 (S. 244) gibt den Grundriß des großen Hörſaales, Fig. 205 (S. 258) und Fig. 209 (S. 265) veranſchaulichen die Laboratoriumsanlagen. Im übrigen ſei auf den unten genannten Aufſatz [344]) verwieſen.

289. 1. Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Berlin.

Eine gleichfalls ſtark zerklüftete Grundrißform zeigt das nach *Thür*'s Plänen 1897—1900 erbaute erſte chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Berlin. Abgeſehen davon, daß durch ſolche Grundrißgeſtalten die Luft-Zu- und -Abführung zu und von den einzelnen Gebäudeteilen, ſowie die Tageserhellung der Räume in hervorragender Weiſe begünſtigt wird, rührt ſie im vorliegenden Falle zum Teile auch daher, daß das ſeit 1867 beſtehende erſte chemiſche Inſtitut der Univerſität dem mehr als 100 Jahre älteren Laboratorium der Akademie der Wiſſenſchaften angegliedert iſt. Das nach *A. W. v. Hoffmann*'s Angaben 1865—68 ausgeführte Inſtitutsgebäude [345]) war allmählich veraltet und iſt verlaſſen worden.

Dieſes Bauwerk iſt in der Heſſiſchen Straße gelegen, und zwar in unmittelbarer Nähe des Muſeums für Naturkunde, der Landwirtſchaftlichen Hochſchule und der Charitéanſtalten. Der Bauplatz iſt ein Teil des alten Charité-Friedhofes und mißt 10400 qm, wovon 3060 qm überbaut ſind. Die Grundrißanlage iſt aus dem Grundriß des II. Obergeſchoſſes auf nebenſtehender Tafel und aus dem Vogelſchaubild in Fig. 300 [346]) erſichtlich.

Das Direktorwohnhaus iſt vom Hauptgebäude abgetrennt; letzteres iſt mit ſeinen Längsfronten nach Norden und Süden orientiert. An den Mittelbau ſtoßen nach Oſten und Weſten zwei Zwiſchenbauten, welche die Arbeitsſäle enthalten; dann folgen zwei Querflügel für die Nebenräume und Privatlaboratorien. Im nördlichen Kopfbau des weſtlichen Flügels befindet ſich im I. Obergeſchoß das Laboratorium des Direktors; dieſes ſteht durch eine allſeitig umbaute Brücke mit dem im Nordweſten des Grundſtückes gelegenen Direktorwohnhaus in unmittelbarer Verbindung. Im Südweſten des Grundſtückes ſchließt ſich an den weſtlichen Flügel der Hörſaalbau an, welcher bis dicht an die Heſſiſche Straße herantritt. Direktorwohnhaus, Weſtflügel und Hörſaalbau bilden einen 26,00 × 23,00 m großen Vorhof. Der Mittelbau iſt nach Süden durch einen Anbau erweitert, an den ſich im Oſten das Keſſelhaus anlehnt. Zwiſchen dieſem, dem öſtlichen Zwiſchenbau und dem nach Süden erweiterten Mittelbau liegt der Wirtſchaftshof. Vier durch Tore verſchließbare Wege vermitteln den Zugang zum Inſtitut und zum Direktorwohnhaus; der Zutritt zum großen Hörſaal erfolgt unmittelbar von der Straße aus. Der Haupteingang befindet ſich an der Nordſeite des Mittelbaues und kann von der Pförtnerwohnung aus überſehen werden.

Der Inſtitutsbau beſteht aus Keller-, Erd-, I. und II. Obergeſchoß und hat eine Geſamthöhe von 15,60 m über Erdgleiche; die Stockwerkshöhen betragen bezw. 2,58, 3,78, 5,48 und 5,15 m. Im oberſten Stockwerk iſt die anorganiſche und im mittleren die organiſche Chemie untergebracht; das Erdgeſchoß enthält zahlreiche Räume für ſpezielle chemiſche Zwecke, ferner Maſchinen, Magazine, Werkſtätten und Beamtenwohnungen. Der große und der mittlere Hörſaal nebſt den Vorbereitungszimmern und der Sammlung ſind im Hörſaalbau angeordnet, ſo daß der hier ſtattfindende ſtarke Verkehr das Laboratorium ſehr wenig berührt. Im Kellergeſchoß befinden ſich die maſchinellen Anlagen für die Heizung und Lüftung, die Akkumulatorenbatterie für die elektriſche Beleuchtung, die elektriſchen Meßinſtrumente mit Kabelleitung, die Vakuumpumpe, die große Zentrifuge, die Gasmeſſer, das ganze wagrechte Leitungsnetz, welches für die Zuführung von Gas, Waſſer, Dampf und Elektrizität, ſowie zur Fortſchaffung der Abwaſſer dient. Ferner enthält dieſes Stockwerk 3 Gelaſſe zum Aufbewahren von Fahrrädern, Haushaltungskeller, den Brutraum und den nicht heizbaren Raum für konſtante Temperatur.

Der große Hörſaal hat 500 Sitzplätze; die beiden anderen faſſen 100, bezw. 34 Zuhörer. Die anorganiſche Abteilung hat 144 und die organiſche 96 Arbeitsplätze. Die Arbeitsplätze liegen in 5,20 m hohen Sälen von je 270 qm Bodenfläche; in jedem dieſer Säle ſind 12 Doppeltiſche von 3,20 m Länge aufgeſtellt. Für die Dozenten ſind 4 Laboratorien vorgeſehen, außerdem ſind zahlreiche Nebenräume vorhanden. Jeder Arbeitstiſch hat Anſchluß an die Waſſer-, Gas-, Elektrizitäts- und

---

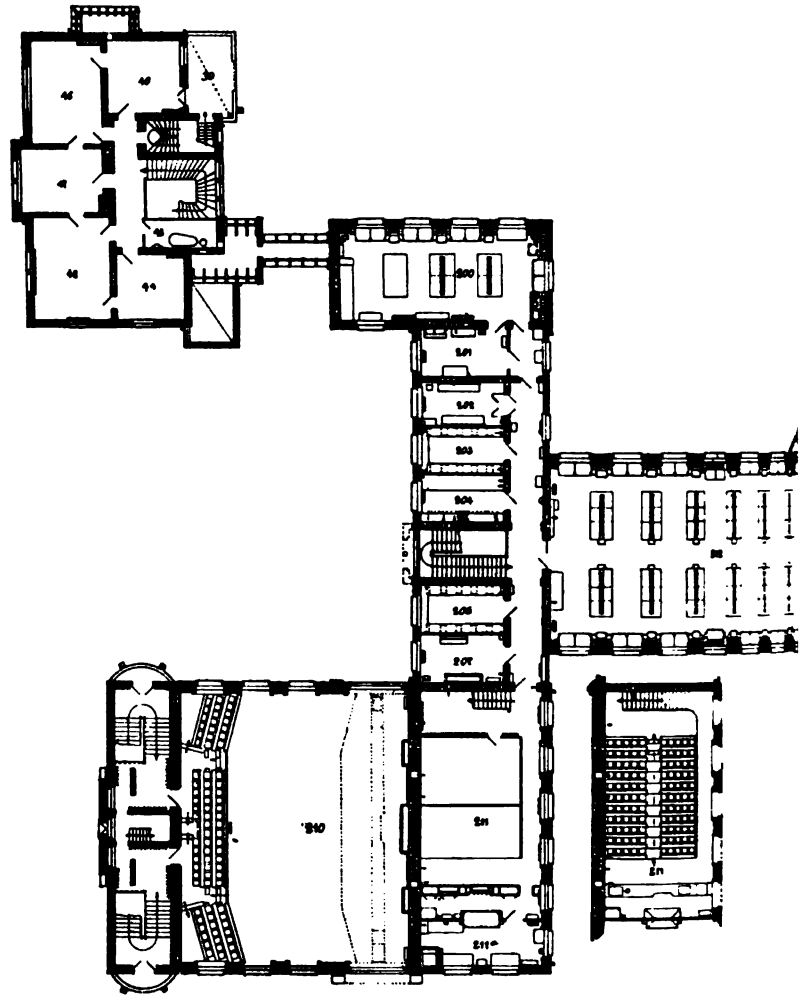
[344]) Baeyer, A. & A. Geul. Das neue chemiſche Laboratorium der Akademie der Wiſſenſchaften in München. Zeitſchr. f. Baukde. 1880, S. 1 u. Bl. 1—5.

[345]) Siehe die 1. Auflage des vorliegenden Heftes, Art. 230 (S. 251).

[346]) Fakſ.-Repr. nach: Fischer, E. & M. Guth. Der Neubau des Erſten chemiſchen Inſtituts der Univerſität Berlin. Berlin 1901. S. 3.

Digitized by Google

Digitized by Google

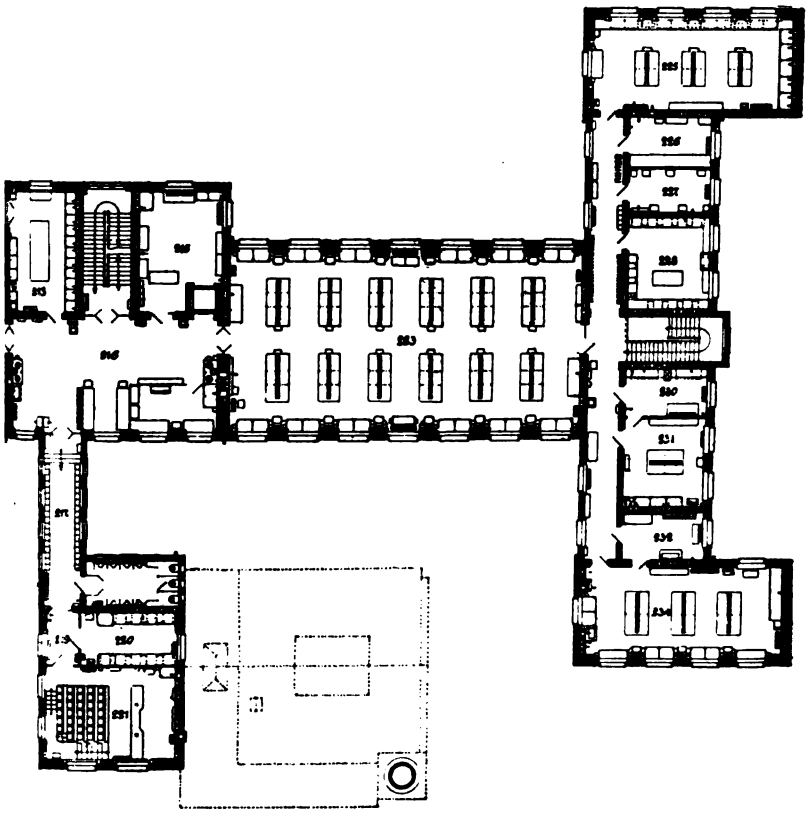


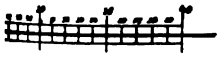
Erstes chemisches Institut

II. Ob

200, 201. Laboratorium des I. Abteilungsvorstehers.
202. Optisches Zimmer II.
203. Wägezimmer IV.
204. Schießöfen V.
206. Wägezimmer VI.
207. Sprechzimmer der Dozenten.
210. Empore im großen Hörsaal.
211. Hörsaal II mit Kleiderablage.
211 a. Vorbereitungszimmer für den Hörsaal II.
212. Arbeitssaal III.
213. Stinkzimmer.
215. Ausgabe II.

Digitized by Google





Univerſität zu Berlin.

choß.

Thür.

216. Raum für allgemeine Zwecke mit Abſchlag für den Diener.
217. Kleiderablage.
219, 220. Elektrolyſe.
221. Hörſaal III.
223. Arbeitsſaal IV.
225. Gas- und Maßanalyſe.
226. Spektralanalyſe.
227. Gebläſe.
228. Wägezimmer VI.
230, 231. Laboratorium des III. Abteilungsvorſtehers.
232. Präparate.
234. Prüfungsarbeiten.

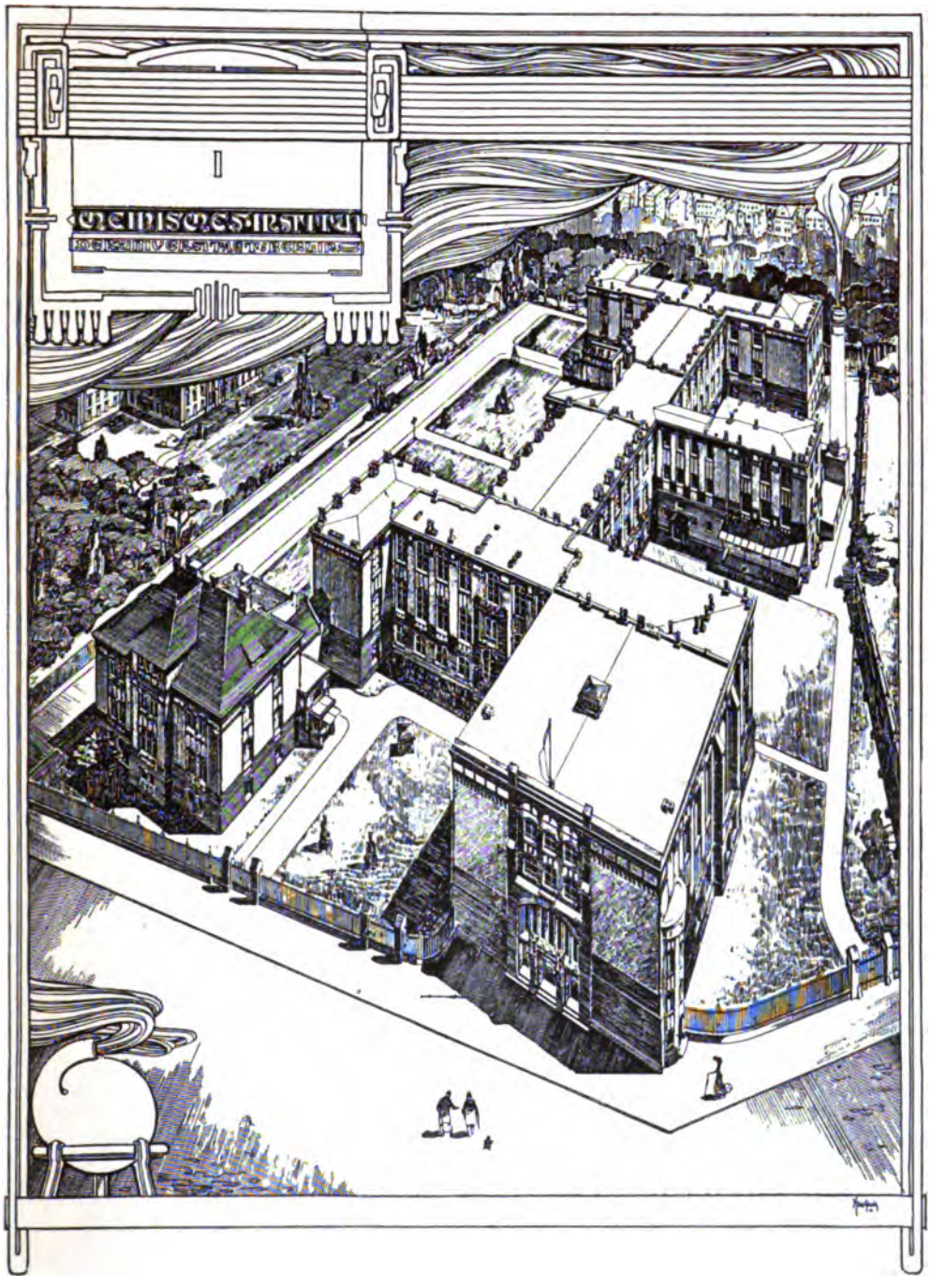
Fakſ.-Repr. nach: FISCHER, E. u. M. GUTH. Der Neubau des erſten chemiſchen Inſtituts der Univerſität Berlin. Berlin 1901. Taf. IV.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vakuumleitung. Die Beleuchtung der allgemeinen Arbeitsräume geſchieht durch Gasglühlicht, diejenige der Hörſäle und der feuergefährlichen Räume durch elektriſches Licht. Durch das ganze Haus führt eine Arbeitsdampfleitung; die elektriſche Kraft wird von den Berliner Elektrizitätswerken

Fig. 300 [846]).



geliefert. Zum Betriebe der Maſchinen und großen Apparate ſtehen 10 Elektromotoren von zuſammen 36 Pferdeſtärken zur Verfügung; außerdem ſind noch etwa 100 elektriſche Anſchlüſſe für kleine Motoren vorgeſehen. Mittels Transformatoren können Ströme von 900 Ampère erzeugt

Digitized by Google

werden. Elektrifche Ventilatoren erneuern allftündlich 3 bis 5 mal die Luft in den Hör- und Arbeitsfälen. Die Heizung ift eine Niederdruck-Dampfheizung (fiehe Art. 239, S. 318).

Die Decken beftehen durchwegs aus Kappengewölben zwifchen eifernen Trägern; nur der große Hörfaal hat eine kaffettierte Holzdecke mit kräftigen Unterzügen erhalten. In den großen (11,50 m breiten) Arbeitsfälen find eiferne Freiftützen zum Tragen der Decken angeordnet.

Für die Ausbildung der Gebäude im Äußeren und Inneren war lediglich die Befriedigung des praktifchen Bedürfniffes maßgebend. Die Faffaden find in hellem Putz aus Förderftedter Kalk bei Verwendung hellgelber Ziegel für die Gefimfe, Fenfter- und Türleibungen, fowie für die Ecken der Gebäudeteile ausgeführt; Sandftein wurde nur zur Abdeckung des Hauptgebäudes und der Sohlbänke verwendet. Der vielen Abluftrohre wegen und weil keine Dachbodenräume notwendig waren, wurden die maffiv konftruierten Decken des II. Obergefchoffes als Unterlage für das Holzzementdach benutzt; nur über dem großen Hörfaal ergab fich durch die 18,00 m freitragenden eifernen Binder ein 1,50 bis 1,95 m hoher Dachbodenraum, welcher hauptfächlich zum Aufftellen der Elektromotoren für die Verdunkelungsvorrichtung ausgenutzt wurde.

3) Inftitute für mehrere Zweige der Chemie.

290. Überficht.

An den Technifchen Hochfchulen, ebenfo bei einzelnen höheren Gewerbe- und anderen in gleichem Range ftehenden Fachfchulen, hat das chemifche Inftitut nicht nur die für reine und analytifche, fondern auch die für technifche Chemie erforderlichen Räumlichkeiten zu umfaffen; an manchen Technifchen Hochfchulen kommen noch die für pharmazeutifche Chemie notwendigen Räume hinzu. Indem zunächft auf Art. 98 (S. 120) verwiefen wird, fei weiters bemerkt, daß die Abteilung für technifche Chemie, ebenfo die etwa vorhandene Abteilung für pharmazeutifche Chemie, in der Regel ausgedehnterer Sammlungsräume bedarf als diejenige für reine und analytifche Chemie.

In einigen neueren Inftitutsbauten waren auch noch für andere Zweige der Chemie (metallurgifche, Photochemie ufw.) Räume zu befchaffen, wie dies am Schluffe an einigen Beifpielen gezeigt werden wird. Der bei weitem häufiger vorkommende Fall ift immerhin der, daß ein Bauwerk der analytifchen und der technifchen Chemie zu dienen hat, und deshalb wird von folchen Anlagen hauptfächlich und in erfter Reihe gefprochen werden.

Die einer der genannten Abteilungen zugehörigen Räumlichkeiten find, im Intereffe tunlichfter Klarheit und Überfichtlichkeit, von denjenigen der anderen Abteilung möglichft fcharf zu trennen; andererfeits ift jedoch auch zu berückfichtigen, daß in der Regel vorgefchrittenere Studierende im gleichen Semefter fowohl im analytifchen, als auch im chemifch-technifchen Laboratorium befchäftigt find, weshalb, ungeachtet jener Trennung der Raumgruppen, doch auch ein leichter Verkehr zwifchen ihnen möglich fein muß.

Die fragliche Trennung ift bei den ausgeführten Anlagen in dreifacher Weife ausgeführt worden:

α) Man hat fich wefentlich von praktifchen Bedürfniffen leiten laffen und auf eine im Plane fofort erfichtliche Trennung der Abteilungen für analytifche und technifche Chemie verzichtet — eine Löfung, die den eben angedeuteten Forderungen nur wenig entfpricht.

β) Man hat das Gebäude (nach der Hauptachfe) in zwei nahezu fymmetrifche Hälften geteilt und jeder der beiden Abteilungen eine Hälfte zugewiefen.

γ) Man hat eine aus Erd- und Obergefchoß beftehende Anlage gewählt, und in jedem diefer beiden Gefchoffe eine der Abteilungen untergebracht.

291. Chem. Inftitut zu Winterthur.

Als erftes Beifpiel des unter α angeführten Verfahrens, zugleich als Beifpiel einer kleinen, gefchloffenen Anlage, kann das zum Technikum zu Winterthur ge-

Digitized by Google

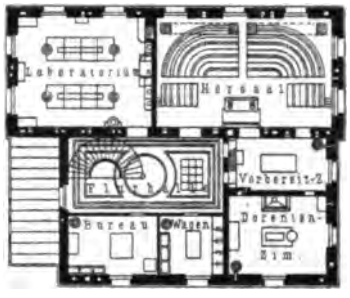
hörige, aus Erd- und Obergeſchoß beſtehende chemiſche Inſtitut (Fig. 301 u. 302[847]) dienen, welches 1877 eröffnet wurde.

Indem bezüglich der Raumverteilung auf die beiden untenſtehenden Grundriſſe zu verweiſen iſt, mag noch der eigenartigen Heizungs- und Lüftungsanlage dieſes Bauwerkes, welche zum Teile die Grundrißanordnung beeinflußt hat, gedacht werden. Es mangelte nämlich zu einer wirkſamen Lüftung die ſonſt als unumgänglich notwendig erachtete Höhe der Abluftkanäle, ſo daß man genötigt war, dieſe Höhe durch eine beſondere Anordnung der Räume zu erſetzen, um ſo mehr, da der Heizraum des Grundwaſſers wegen nur wenig tiefer als der Erdgeſchoß-Fußboden verlegt werden konnte. Zu dieſem Ende wurden zwei aneinander ſtoßende, ungleich hohe Gebäudeflügel angenommen, von denen der weſtliche und niedrigere diejenigen Räume enthält, welche vor allem den Dämpfen und Gaſen des Laboratoriums unzugänglich gemacht werden mußten, während im höheren öſtlichen Flügel die Laboratorien und der Hörſaal untergebracht ſind. Infolge dieſer Anordnung findet nun, beſonders bei Weſtwinden, unter Mitwirkung der Porenlüftung und des äußeren Winddruckes, eine beſtändige Strömung der inneren Luft aus dem niedrigen Flügel nach dem höheren ſtatt, während bei den vorherrſchend kälteren öſtlichen und Nordwinden durch den Temperaturunterſchied zwiſchen der äußeren und inneren Luft ein raſches Emporſtreben der letzteren nach dem hohen Flügel entſteht.

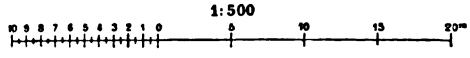
Fig. 301.

Erdgeſchoß.

Fig. 302.



Obergeſchoß.



Chemiſches Inſtitut des Technikums zu Winterthur[847]).

Zur Unterſtützung dieſer Luftbewegungen wurde auch die vorhandene Heizungs- und Lüftungsanlage für jeden der beiden Flügel anders behandelt, indes unter Anwendung nur eines Dampfkeſſels durchgeführt. Es erhielt der Oſtflügel eine Dampfluftheizung mit zweimaliger Lufterneuerung in der Stunde; die friſche Luft tritt an der langen Außenſeite dieſes Flügels durch ein Erdgeſchoßfenſter ein, ſtrömt durch einen mit Waſſer gefüllten Heizkörper und gelangt ſodann mit einer Geſchwindigkeit von etwa 70 cm in der Sekunde in die 4 zu erwärmenden Säle; unter dem erwähnten Heizkörper liegt ein durch einen *Schmidt*'ſchen Waſſermotor von $^1/_8$ Pferdeſtärke getriebener Bläſer, der ab und zu in Tätigkeit iſt, um beſonders ſchwere Gaſe (wie Schwefelwaſſerſtoff uſw.) auf die raſcheſte Weiſe zu entfernen. In jedem Zimmer des niedrigeren Weſtflügels wurde ein Dampfwaſſerofen aufgeſtellt, welcher mit der äußeren Luft durch einen beſonderen Zuluftkanal in Verbindung ſteht, ſo daß die einzelnen Räumlichkeiten unabhängig voneinander mit erwärmter friſcher Luft geſpeiſt werden; die Lufterneuerung geſchieht hier nur einmal in der Stunde. Sämtliche Räume des ganzen Gebäudes enthalten Abluftkanäle, die nach dem Dachboden führen, und zwar münden die Kanäle des Weſtflügels vorerſt auf dem niedrigeren Dachboden aus, von wo die Gaſe durch die früher erwähnte natürliche Bewegung auf den höheren Boden befördert werden; der letztere iſt mit einem einfachen Giebeldach bedeckt, deſſen Firſtrichtung genau nord-ſüdlich iſt; in jedem Giebel befindet ſich ein beſtändig offenes Dachfenſter. Infolge der nord-ſüdlichen Lage und des dadurch, beſonders auch während des Sommers, bedingten Temperaturunterſchiedes findet eine ſtändige, lebhafte Luftſtrömung ſtatt, welche auf die ausmündenden Luftkanäle ſaugend wirkt.

[847]) Nach: Eiſenbahn, Bd. 10, S. 44.

Digitized by Google

292. Chemiſches Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu München.

Auch das chemiſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu München (ſiehe Art. 109, S. 134) gehört zu denjenigen Anlagen, bei denen keine augenfällige Trennung der beiden Abteilungen für analytiſche und techniſche Chemie durchgeführt iſt; die Geſamtanordnung wird im vorliegenden Falle eine noch beſonders unklare, weil in dieſes Bauwerk auch die Wohnung des Profeſſors der Phyſik verlegt worden iſt.

Deshalb wird darauf verzichtet, die Pläne dieſes Inſtituts hier wiederzugeben und in dieſer Richtung auf die untengenannte Quelle[848]) verwieſen. Wie bereits in Art. 109 (S. 134) erwähnt, bildet dieſes Inſtitut das ſüdliche Nebengebäude des geſamten, die Techniſche Hochſchule bildenden Bauwerkes; die erforderlichen Räume ſind im Sockel-, Erd- und Obergeſchoß verteilt. Der Inſtitutsbau hat eine rechteckige Grundform, die im Sockel- und Erdgeſchoß keinerlei Höfe enthält; zwei in letzterem Stockwerk gelegene Arbeitsräume haben verglaſte Decken, über denen ſich zwei das Obergeſchoß durchſetzende Lichthöfe erheben.

293. Älteres chemiſches Inſtitut zu Aachen.

Unter denjenigen Inſtitutsbauten, bei denen die Trennung der beiden in Rede ſtehenden Abteilungen durch Verteilung der betreffenden Räume in zwei mehr oder weniger ſymmetriſche Gebäudehälften vollzogen wird (ſiehe Art. 290, unter β), iſt wohl das urſprüngliche chemiſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Aachen (ſiehe Art. 107, S. 129) das erſte ſeiner Art geweſen.

Es beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß, und die öſtliche Hälfte wurde von der reinen und analytiſchen, die weſtliche Hälfte von der techniſchen Chemie eingenommen. Wie bereits in Art. 284 (S. 354) geſagt wurde, dient dieſes Gebäude gegenwärtig, nach Errichtung des neuen Inſtitutsbaues, der techniſchen Chemie und der Hüttenkunde; da ſonach der urſprüngliche Beſtand nicht mehr vorhanden iſt, wird von einer Wiedergabe der betreffenden Grundriſſe hier abgeſehen und auf die unten namhaft gemachte Quelle[849]) hingewieſen. Über die derzeitige Geſtaltung dieſes Bauwerkes iſt aus der untengenannten Schrift[850]) das Erforderliche zu entnehmen.

294. Chemiſches Inſtitut zu Dresden.

Im chemiſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Dresden (Fig. 303 u. 304[851]), welches mit dem Hauptgebäude derſelben (ſiehe Art. 110, S. 138) 1872—75 von *Heyn* erbaut worden iſt, wurde die Trennung der beiden chemiſchen Abteilungen gleichfalls der Höhe nach, und zwar noch ſchärfer als im vorhergegangenen Beiſpiel durchgeführt.

Wie der Lageplan in Fig. 105 (S. 139) zeigt, iſt dieſer Inſtitutsbau rückwärts vom Hauptgebäude der Techniſchen Hochſchule, an der *Schnorr*-Straße, gelegen; der Zugang findet von dem zwiſchen beiden gelegenen, gartenähnlich geſtalteten großen Hofraume ſtatt. Sämtliche Räume gruppieren ſich teils unmittelbar, teils mit ihren Vorplätzen um einen 10,60 × 6,80 m großen Lichthof; letzterer iſt im Sockelgeſchoß zu einem mit Glasdach überdeckten Keſſelhaus verwendet, in welchem der für Laboratoriumszwecke und der für die Heizung erforderliche Dampf erzeugt wird. Die zunächſt um den Lichthof herum gelegenen Räumlichkeiten bilden einen 24,00 m tiefen Mittelbau mit einem an jeder Langſeite um 2,92 m vorſpringenden Mittelriſalit; dieſer Mittelbau beſteht im weſentlichen aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß; die beiden Riſalite jedoch erheben ſich um etwa 3,00 m über die beiden anderen Teile des Mittelbaues, wodurch nach der *Schnorr*-Straße zu eine Vermehrung der Höhe des im Obergeſchoß gelegenen Hörſales bis auf 8,00 m und nach dem Hofe zu die Einrichtung von zwei Aſſiſtentenwohnungen ermöglicht wurde. An den Mittelbau ſtoßen an beiden Stirnſeiten nur eingeſchoſſige, flach gedeckte Flügelbauten an, deren Stirnſeiten die halbrunden Ausbauten für Spektralanalyſen bilden.

Der links vom Eingang gelegene Teil dieſes Gebäudes iſt für techniſche, der andere für reine und analytiſche Chemie beſtimmt. Zwiſchen beiden Abteilungen liegt im Erdgeſchoß nach der *Schnorr*-Straße zu ein gemeinſchaftliches Laboratorium für größere Arbeiten mit einer Halle zum Arbeiten im Freien. In den darüber befindlichen großen Hörſaal erfolgt der Eintritt ſeitens der Studierenden in Höhe des Podiums der oberſten Sitzreihe (2,60 m über Fußbodenhöhe des Obergeſchoſſes) von einer Kleiderablage aus, die von einem Seitengange mittels beſonderer Treppe zugänglich iſt.

---

[848]) Allg. Bauz. 1872, Bl. 5 u. 6.

[849]) Zeitſchr. f. Bauw. 1871, S. 16 u. Bl. 10.

[850]) Die Chemiſchen Laboratorien der königl. rheiniſch-weſtfäl. Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879. S. 27.

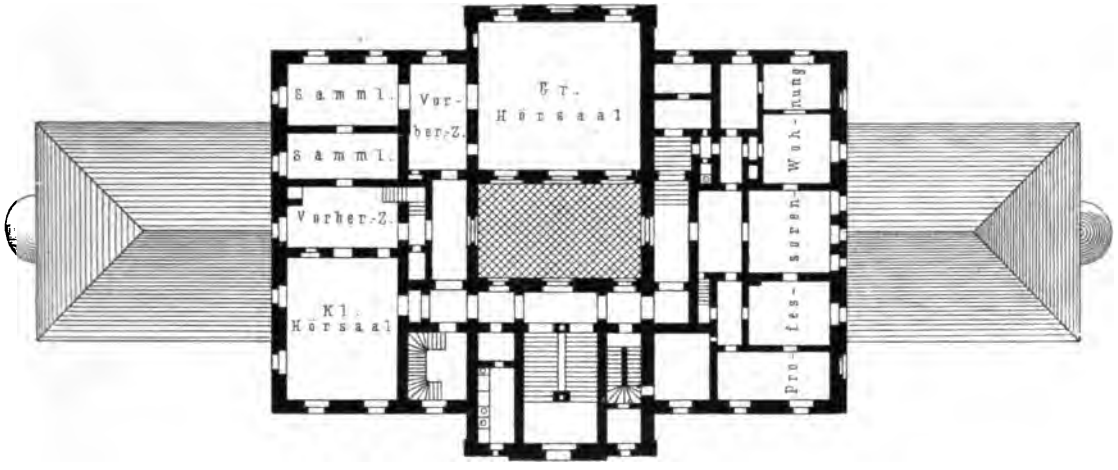
[851]) Nach den in Fußnote 136 (S. 141) genannten Schriften.

Digitized by Google

Im Sockelgeſchoß befinden ſich Vorratsräume, 2 Räume für Schwefelwaſſerſtoffarbeiten, die Wohnung des einen Laboratoriumsdieners, ein Zimmer für einen zweiten Diener, Kohlenräume uſw.

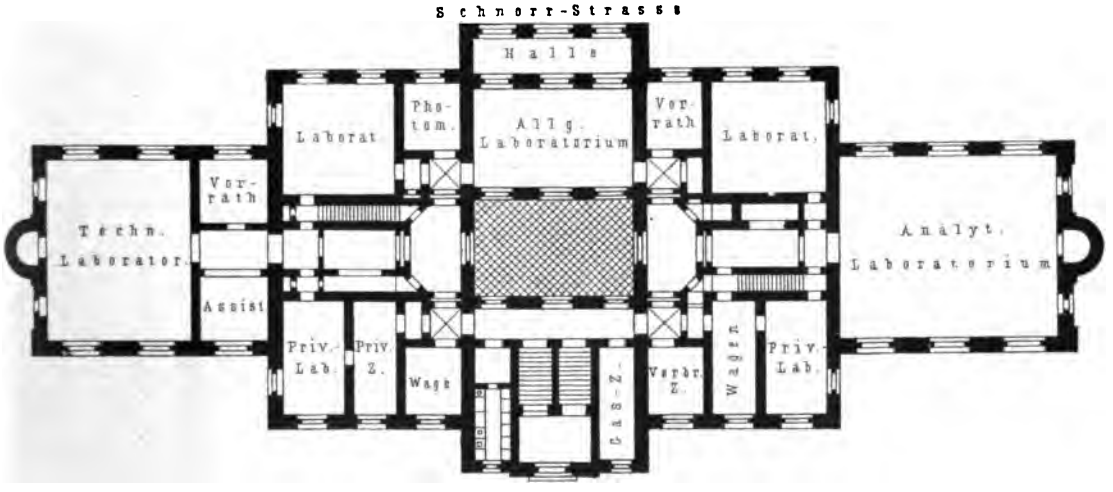
Die Heizung und Lüftung iſt in ähnlicher Weiſe, wie im Hauptgebäude (ſiehe Art. 105, S. 127) eingerichtet; auch hier wird die friſche Luft mittels eines beſonderen, durch eine kleine Dampf-

Fig. 303.



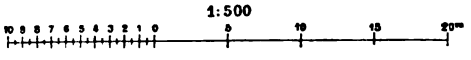
Obergeſchoß.

Fig. 304.



Erdgeſchoß.

1:500



Chemiſches Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Dresden[351]).

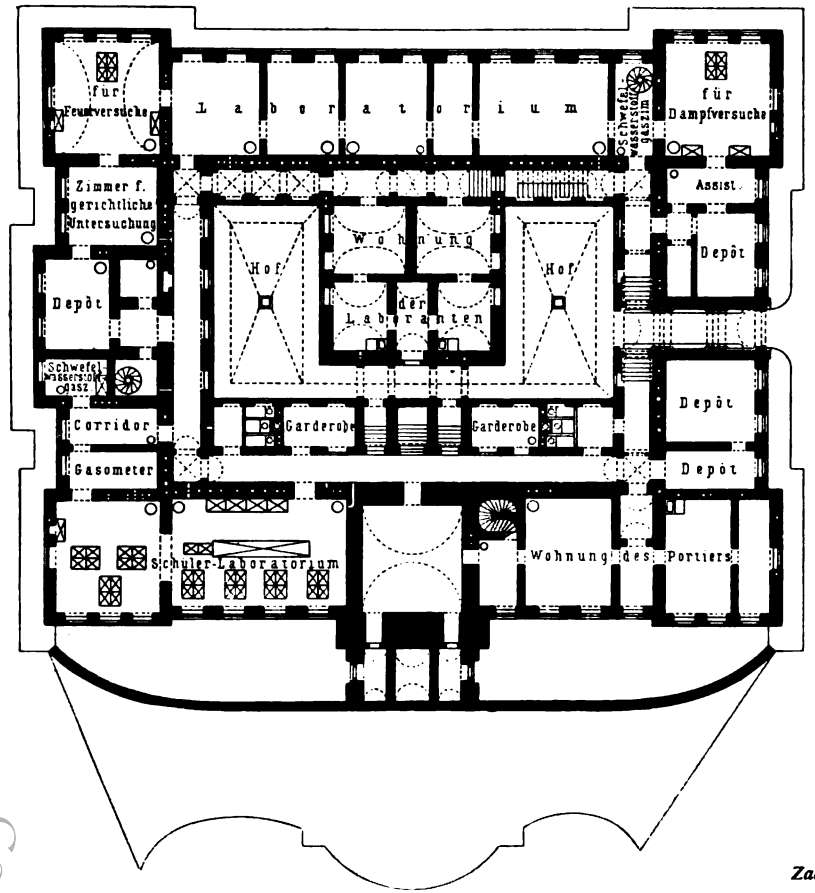
Arch.: *Heyn.*

maſchine bewegten Bläſers eingepreßt, während die verdorbene Luft durch zahlreiche Abluftkanäle entweicht.

Bezüglich der architektoniſchen Geſtaltung ſchließt ſich das chemiſche Inſtitut dem Hauptgebäude im weſentlichen an[351]).

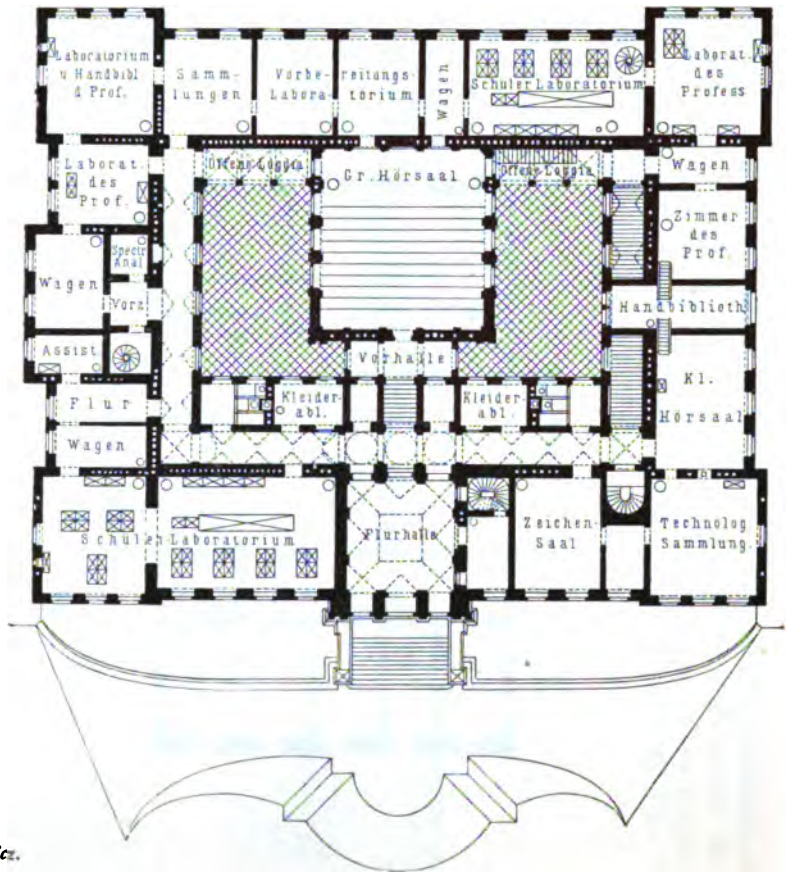
Digitized by Google

Fig. 305.



Untergeschoß.

Fig. 306.

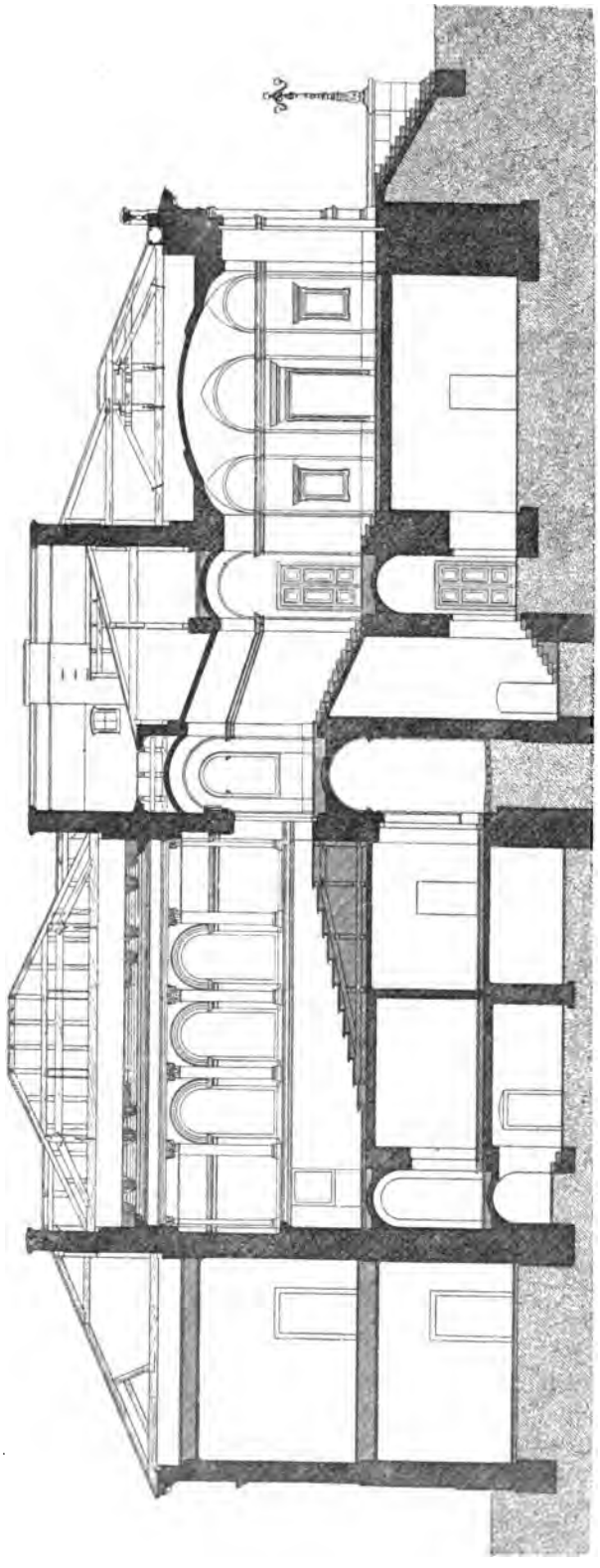


Arch.:
Zachariewicz.

Hauptgeschoß.

1:500

Digitized by Google



Querſchnitt nach der Hauptachſe.

1:250

Fig. 307.

Chemiſches Inſtitut der Technischen Hochſchule zu Lemberg[352]).

295. Chemiſches Inſtitut der Techn. Hochſchule zu Lemberg.

In ähnlicher Weiſe iſt die Trennung der Räume im chemiſchen Inſtitut der Technischen Hochſchule zu Lemberg (Fig. 305 bis 307[352]) durchgeführt, nur mit dem Unterſchiede, daß hier die Anlage im weſentlichen bloß aus Unter- und Hauptgeſchoß beſteht und daß ſie zwei Binnenhöfe umſchließt. Gleichwie das Hauptgebäude (ſiehe Art. 112, S. 142) wurde auch das chemiſche Inſtitut 1873—77 von *v. Zachariewicz* erbaut.

Während das Hauptgebäude mit ſeinem Vorplatz gegen die *Sapieha*-Gaſſe gerichtet iſt, wurde das chemiſche Inſtitut mit der Front gegen den *St. Georgs*-Platz verlegt; beide Gebäude ſind mit den Rückfronten gegeneinander gekehrt und auf eine Achſe geſtellt. Zwiſchen dieſen Gebäuden, in organiſcher Verbindung mit dem Inſtitutsbau, ſollte das Wohnhaus für die beiden Profeſſoren der Chemie, ſowie für den Sekretär der Hochſchule errichtet werden; doch unterblieb dieſer Bau vorerſt.

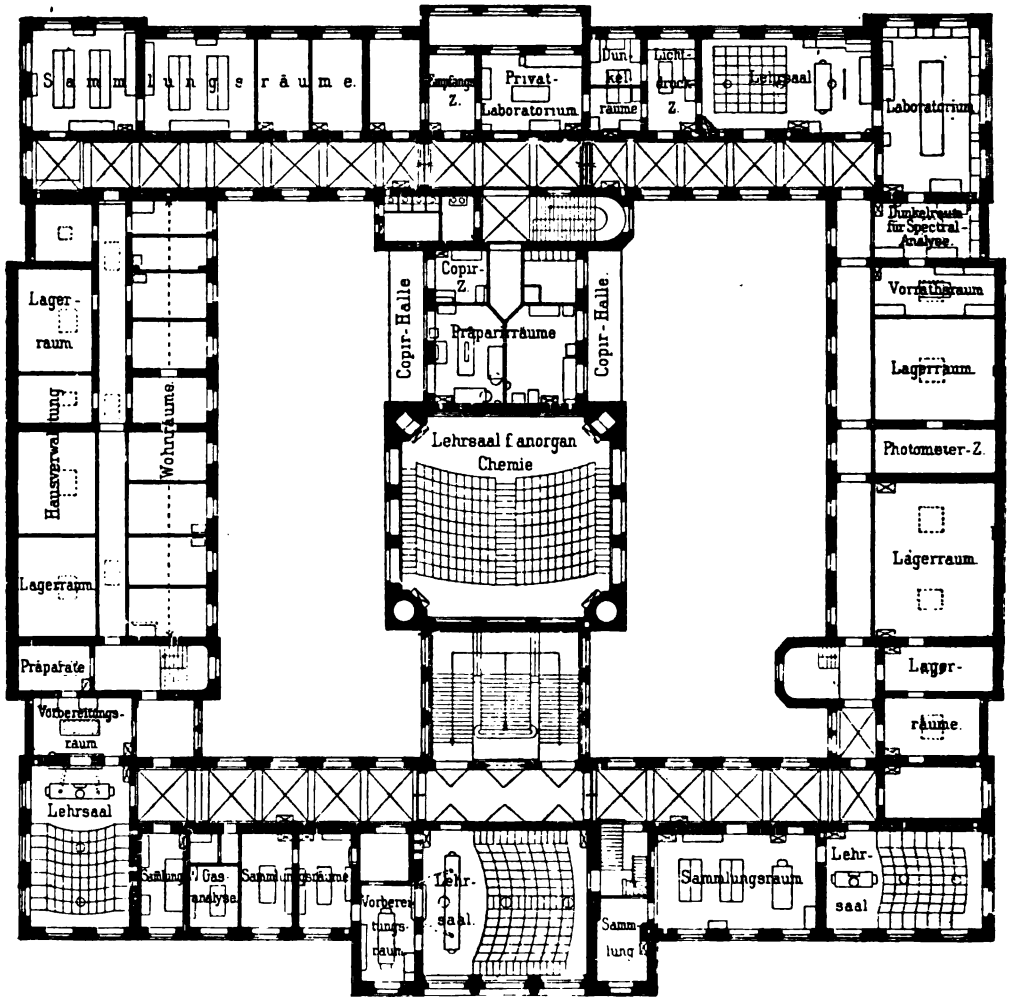
Die in die gedachten zwei Geſchoſſe verteilten Räumlichkei-

[352]) Nach: Allg. Bauz. 1881. S. 95 u. Bl. 74, 76.

Digitized by Google

ten für analytiſche und techniſche Chemie ſind derart gruppiert, daß die durch den großen Hörſaal (Fig. 306) geführte Hauptachſe des Gebäudes die betreffenden beiden Abteilungen ſcheidet. Unterhalb des großen Hörſaales ſind 2 Wohnungen für die beiden Laboranten eingerichtet, und unter dieſen Wohnungen (im Kellergeſchoß) befinden ſich Vorratsräume für Holz und Steinkohlen (Fig. 305). Die beantragte Dampfwaſſerheizung konnte aus Sparſamkeitsrückſichten nicht ausgeführt werden; zur Erwärmung der Räume ſind Füllöfen in Verwendung gekommen[358]).

Fig. 308.



Erdgeſchoß.

1:500

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 20 25m

Chemiſches Inſtitut der Techniſchen

296. Chemiſches Inſtitut der Techn. Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg.

Der Lemberger Anſtalt in der Geſamtanordnung nahe verwandt iſt das chemiſche Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg (Fig. 308 u. 309[358]); denn auch bei letzterem ſind zwei rings umſchloſſene Höfe vorhanden, und der große Hörſaal iſt gleichfalls in der Hauptachſe des Gebäudes im mittleren Flügelbau zwiſchen den beiden Höfen gelegen. Allerdings iſt das fragliche Inſtitut

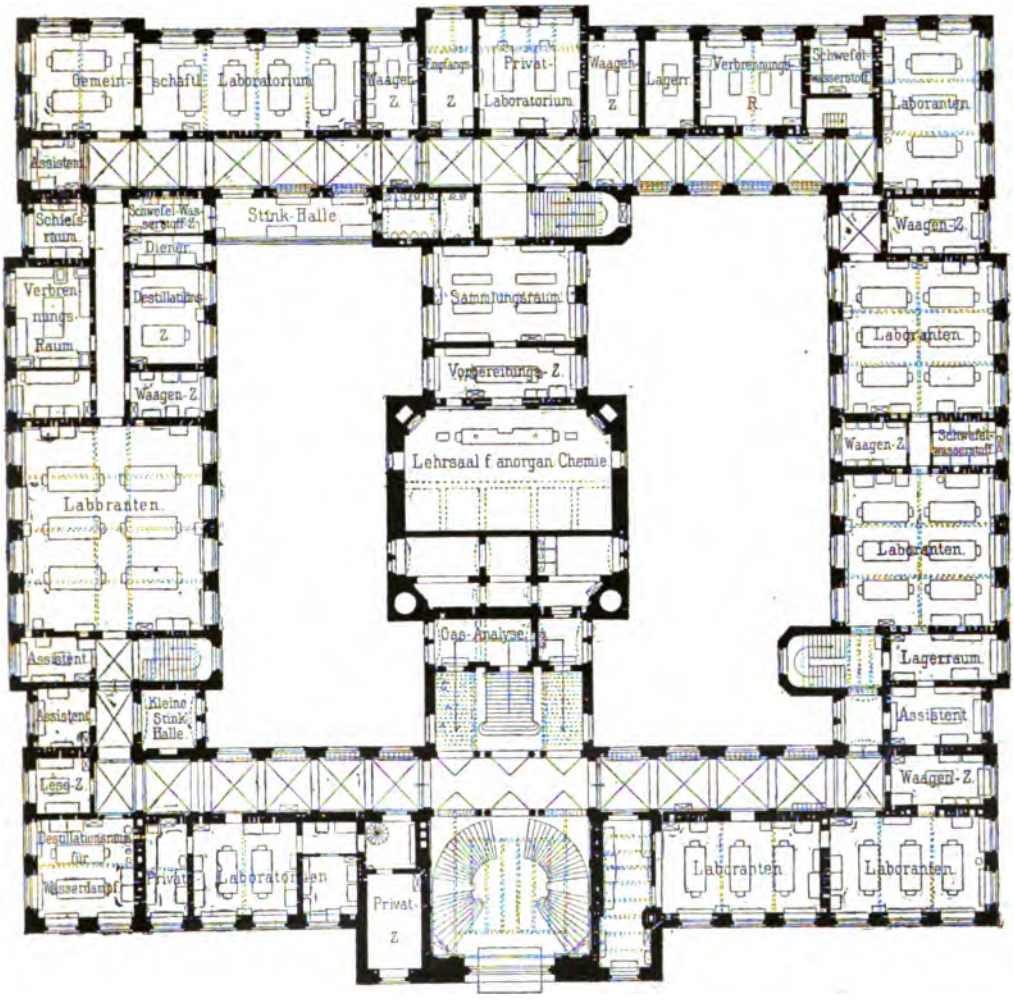
[358]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, Bl. 49.

Digitized by Google

viel umfangreicher; es iſt überhaupt das größte der beſtehenden chemiſchen Inſtitute.

Dieſe nach *Raſchdorff*'s Plänen 1882 begonnene Anſtalt umfaßt fünf Abteilungen, deren jeder ein Profeſſor vorſteht, nämlich je eine für anorganiſche Chemie (mit etwa 70 Arbeitsplätzen für Praktikanten), für organiſche Chemie (desgl.

Fig. 309.



I. Obergeſchoß.

Arch.: *Raſchdorf.*

Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg[858]).

15 Plätze), für metallurgiſche Chemie (desgl. 15 Plätze) und für Photochemie (desgl. 15 Plätze).

Für jede dieſer Abteilungen waren das Arbeitszimmer und das Privatlaboratorium des Profeſſors, das Arbeitszimmer und das Wohnzimmer für einen Aſſiſtenten, ein Hörſaal, die erforderlichen Laboratorienräume für Studierende und die Wohnung eines Dieners zu beſchaffen; Wohnungen für die Profeſſoren wurden als nicht erforderlich erachtet.

Der Inſtitutsbau, welcher an der Oſtſeite des Hauptgebäudes der Techniſchen Hochſchule

Digitized by Google

gelegen ist (siehe den Lageplan in Fig. 113, S. 145), ist im Grundriß nahezu quadratisch, und zwar ohne die nicht bedeutend vorspringenden Risalite 66,20 m lang und 60,42 m tief; jeder der beiden Höfe hat etwa 36,00 m Länge und 16,00 m größter Breite; letztere sind mittels einer an der westlichen Seitenfront dem Hauptgebäude gegenüberliegenden Durchfahrt zugänglich. Außer durch letztere kann das Gebäude noch durch den Haupteingang an der Berliner Straße (in der Mitte der Vorderfront) und vom Park aus durch die Tür im Mittelbau der Hinterfront betreten werden.

Während der vordere und der hintere Langbau, sowie der Zwischenbau 3 Obergeschosse enthalten, zeigen die beiden Seitenbauten im Äußeren nur 2 Obergeschosse, besitzen aber im Dachgeschoß, welches nach den Höfen zu etwas höher geführt ist, noch eine Anzahl zum Teile zu Dienerwohnungen benutzter Räume. Auch das Dachgeschoß des Mittelbaues der hinteren Langfront, sowie des rückwärtigen Teiles des zwischen den beiden Höfen liegenden Flügels ist zu einer photographischen Werkstätte nebst den dafür notwendigen Nebenräumen ausgebaut. Die Stockwerkshöhen (von Fußboden zu Fußboden gerechnet) betragen im Erdgeschoß 4,50 m, im I. Obergeschoß 6,00 m und im II. Obergeschoß 5,75 m.

Das Erdgeschoß (Fig. 308) enthält hauptsächlich die Unterrichtsräume für metallurgische und technische Chemie, das I. Obergeschoß (Fig. 309) nebst einem kleineren Teile des II. Ober- und des Erdgeschosses solche für anorganische und organische, das II. und III. Obergeschoß für Photochemie. Nur in äußerst beschränktem Maße und in unmittelbarem Anschluß an verschiedene kleinere Nebentreppen konnten einzelne Zimmer des Erdgeschosses unterkellert werden, weil dies durch das höchst verwickelte Kanalnetz der Lüftungsanlage unmöglich gemacht wurde.

Für jede der 5 Abteilungen ist ein besonderer Hörsaal vorhanden, außerdem noch ein sechster, der zur Benutzung seitens der Privatdozenten dient: der größte, im Zwischenbau gelegene Hörsaal ist von einem Absatz der Haupttreppe aus für die Studierenden zugänglich.

Die Heizung erfolgt, wie im Hauptgebäude (siehe Art. 105, S. 128), durch Dampf, die Lüftung jedoch durch Zuführung und Absaugung, welch letztere nicht nur dazu dient, den Räumen die verdorbene und mit Gasen geschwängerte Luft, sondern besonders auch den Abdampfeinrichtungen die dort angesammelten Gase und Dämpfe zu entziehen. Die Luftzuführung geschieht durch einen, die Absaugung durch zwei im Inneren des Gebäudes gelegene Ventilatoren, welche von einer 15-pferdigen, unter dem großen Hörsaal aufgestellten Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden. (Siehe auch Art. 247, S. 325.)

Die Außenansichten des Gebäudes sind in einfachen Renaissanceformen gehalten, mit äußerster Einschränkung ornamentalen Schmuckes. Auf einem Sockel von sächsischem Granit erhebt sich das Erdgeschoß in kräftiger Rustikaquaderung aus gelbem Postaer Sandstein, darüber die beiden Obergeschosse, mit grauem Obernkirchner Sandstein bekleidet. Die Hoffronten sind über einem Sockel von sächsischem Granit, unter Vermeidung aller Formsteine, in gelben Laubaner Backsteinen mit wagrechten roten Streifen von demselben Material verblendet. Das Gesims bilden die überstehenden hölzernen Sparrenköpfe.

Bei der Haupttreppe ist für den unteren Teil fein gestockter Strehlener Granit, für den oberen ein ähnlich grauer Granit aus dem Fichtelgebirge, für die Nebentreppen Striegauer Granit verwendet worden. Flure und Treppenhäuser, sowie sämtliche Räume des Erdgeschosses sind überwölbt; die übrigen Räume haben auf eisernen Trägern ruhende Balkendecken erhalten. Die Dächer sind aus Holz konstruiert und mit Holzzement eingedeckt. Der Fußboden der Eingangshalle ist mit Solenhofer Fliesen, die der Flure jedoch mit Asphalt zwischen Fliesen von Sinziger Platten belegt; alle Laboratorienräume erhielten Asphaltestrich, die übrigen dagegen, je nach der stärkeren oder geringeren Benutzung, eichenen oder kiefernen Fußboden (siehe Art. 232, S. 314[354]).

Dieser Institutsbau kann zugleich als Beispiel für die in Art. 290, unter γ angeführte Anordnung dienen; für die Zwecke der technisch-chemischen Zweige ist das Erdgeschoß, für die reine und analytische Chemie das I. Obergeschoß gewählt worden; die Trennung der betreffenden beiden Abteilungen ist sonach geschoßweise geschehen.

297. Chemisches Institut der Technischen Hochschule zu Graz.

Ein noch zutreffenderes Beispiel für diese Anordnung bildet das neue chemische Institut der Technischen Hochschule zu Graz, zu Ende der achtziger Jahre von *Wist* erbaut; im Erdgeschoß ist der Lehrstuhl für allgemeine Chemie und im Obergeschoß derjenige für chemische Technologie untergebracht (Fig. 310 u. 311[355]).

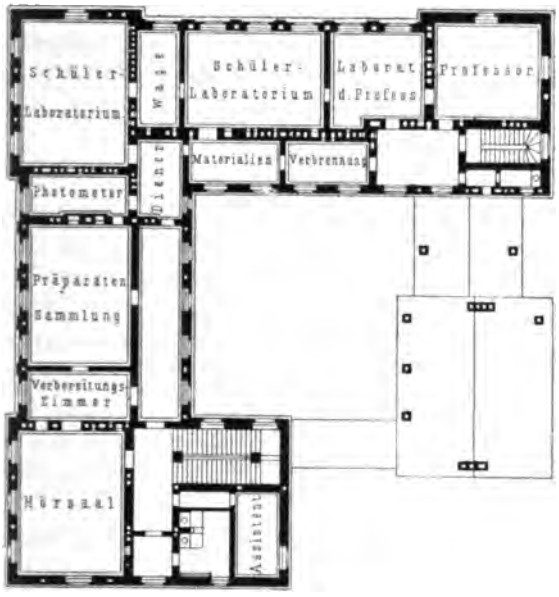
[354]) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1886, S. 333 – und: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 274.

[355]) Nach: Mitt. d. Verb. ehem. Grazer Techniker. Bd. II, S. 9.

Digitized by Google

Das Gebäude beſitzt über 1005,60 qm überbauter Grundfläche durchaus ein Keller- und ein Erdgeſchoß, im größten Teile auch noch ein Obergeſchoß; die Räume des Kellergeſchoſſes ſind für beide Lehrſtühle gemeinſchaftlich. Die 4 Gebäudeflügel umſchließen einen Binnenhof von 15,17 × 13,61 m Grundfläche, und die beiden Hauptfronten haben 38,58, bezw. 36,00 m Länge. Es ſind nur zwei Dienerwohnungen, die eine im Kellergeſchoß am Nebeneingang, die andere am Haupteingang im Erdgeſchoß, ferner für zwei Aſſiſtenten je ein Wohnzimmer vorgeſehen.

Fig. 310.



Obergeſchoß.

Im Erdgeſchoß hat das Schülerlaboratorium für Anfänger 24 Arbeitsplätze, welche von beiden Langſeiten des Saales erhellt werden. Der große Hörſaal iſt für die Zuhörer vom erſten Treppenlauf aus zugänglich; dieſer Saal iſt nicht überbaut. Im Obergeſchoß kann der Hörſaal unmittelbar vom Treppenvorplatz erreicht werden[384]).

298. Chemiſches Inſtitut der Bergakademie zu Berlin.

Anſchließend an die hier vorgeführten Anlagen ſei des unter c bis f mehrfach erwähnten chemiſchen Inſtituts der Bergakademie zu Berlin gedacht.

Die Bergakademie iſt mit der geologiſchen Landesanſtalt (ſiehe Kap. 6, unter b) in einem 1875—78 errichteten Neubau auf einem Teile des großen Grundſtückes der ehemaligen Königl. Eiſengießerei am Invalidenpark untergebracht. Die Räume der Bergakademie befinden ſich der Hauptſache nach im Erdgeſchoß; in einen beſonderen Flügelbau iſt das chemiſche Inſtitut verlegt. Nur der Hörſaal iſt im Nordweſteckbau des Hauptgebäudes verblieben; doch iſt er durch einen doppelten Türabſchluß vom Hauptgebäude getrennt und mit dem unmittelbar von außen her angelegten Zugang und dem zugehörigen Vorflur in Verbindung geſetzt worden.

Fig. 311.

Erdgeſchoß.

1:500

Chemiſches Inſtitut
der Techniſchen Hochſchule zu Graz[385]).
Arch.: *Wyt.*

Pläne dieſes Inſtituts enthält die untengenannte Quelle[386]). Im Erdgeſchoß befinden ſich das Laboratorium für Mineralanalyſe und zwei Räume zu Bodenunterſuchungen für die Flachlandsaufnahme; der Hauptarbeitsſaal für quantitative Unterſuchungen nimmt die Südoſtecke ein, hat doppelte Geſchoßhöhe und wird teilweiſe von oben beleuchtet. Alle übrigen, dieſen Saal im Weſten und Norden umgebenden Räume haben ein Obergeſchoß über ſich; in den Räumen des letzteren ſind das Probierlaboratorium und die Verſuchsſtation für das Eiſenhüttenweſen ge-

[386]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 11—14.

Digitized by Google

legen. Das Kellergeſchoß enthält Vorratsräume uſw. und eine Wohnung für den Laboratoriumsdiener.

Das Kellergeſchoß und das Erdgeſchoß, bis auf die Säle für quantitative und qualitative Analyſe, ſind überwölbt; dieſe beiden Säle und alle Räume des Obergeſchoſſes haben Balkendecken erhalten. Der Saal für qualitative Analyſe iſt 5,60 m im Lichten hoch; die Geſchoßhöhe der Nebenräume im Erdgeſchoß beträgt 4,96 m. Alle Räume im Erdgeſchoß, mit Ausnahme des Verbrennungszimmers, und im I. Obergeſchoß, mit Ausnahme des Feuerlaboratoriums, haben Holzfußboden erhalten. Der ganze Gebäudeflügel iſt mit einem Holzzementdache bedeckt. Die Einrichtung für Heizung und Lüftung wurden bereits in Art. 246 (S. 321) beſchrieben[357]).

4) Inſtitute für Chemie und andere Naturwiſſenſchaften.

299. Vereinigung mit Phyſik.

Man hat die für chemiſchen Unterricht und chemiſche Forſchung beſtimmten Räume mehrfach mit Räumen, welche den Lehr- und Forſchungszwecken auf dem Gebiete anderer Naturwiſſenſchaften zu dienen haben, in einem und demſelben Gebäude vereinigt; insbeſondere iſt dies früher ziemlich häufig mit der Phyſik geſchehen und auch noch in neuerer Zeit einige Male durchgeführt worden. Wie das vorhergehende und das vorliegende Kapitel gezeigt haben, beſitzen phyſikaliſche und chemiſche Inſtitute manches Verwandte, ja Gleichartige in der Geſamtanlage, ſowie in der Anordnung und Ausrüſtung einzelner ihrer Räume, ſo daß für kleinere Anſtalten der Gedanke der fraglichen Vereinigung ziemlich nahe liegt.

Es wurde bereits in Art. 260 (S. 331) erwähnt, daß in manchen höheren Lehranſtalten dieſelben Räume dem phyſikaliſchen und zugleich dem chemiſchen Unterricht dienen. Bei höheren Gewerbe- und anderen im gleichen Range ſtehenden Fachſchulen, welche beſondere Abteilungen für chemiſche Technik beſitzen, iſt indes eine Trennung der Räume für Chemie von denen für Phyſik unbedingt notwendig, hingegen eine Vereinigung beider in einem Inſtitutsbau zuläſſig, wenn dadurch an Baukoſten erſpart, vielleicht auch andere Vorteile erzielt, vor allem aber keinerlei Mißſtände herbeigeführt werden. Wenn nämlich nicht Vorſorge getroffen werden kann, daß die Apparate und feineren Inſtrumente der phyſikaliſchen Sammlung vor den ätzenden Dämpfen und Gaſen, die den chemiſchen Laboratorien entſtammen, vollſtändig geſichert ſind, ſo wird ein frühzeitiger Verderb der erſtgedachten Gegenſtände herbeigeführt. Dies iſt auch der Grund, weshalb man vielfach Bedenken gegen die in Rede ſtehende Vereinigung gehabt und ſie auch, obwohl eine Zeitlang beabſichtigt, unterlaſſen hat.

300. Bernoullianum zu Baſel.

Als erſtes Beiſpiel einer derart vereinigten Anſtalt ſei das Bernoullianum zu Baſel genannt.

Von dieſer wiſſenſchaftlichen Anſtalt war bereits in Art. 164 (S. 207) die Rede; an gleicher Stelle ſind die Grundriſſe des Sockel- und Erdgeſchoſſes wiedergegeben. Wie daſelbſt bereits mitgeteilt wurde, iſt der öſtlich vom großen Hörſaal gelegene Teil des Gebäudes dem chemiſchen Inſtitute zugewieſen. Im Erdgeſchoß (Fig. 153) iſt dem Eingangsflur zunächſt ein kleinerer Hörſaal mit anſteigendem Geſtühl für etwa 60 Zuhörer und mit anſtoßendem Vorbereitungszimmer gelegen. Im analytiſchen Laboratorium ſind 26 Arbeitstiſche und 7 Abdampfſchränke untergebracht; jeder der letzteren hat einen eigenen, bis zum Dach reichenden Abluftkanal, der durch eine Gasflamme erwärmt iſt, und ſteht ferner mit einem Lockſchornſtein in Verbindung, welcher durch einen im Sockelgeſchoß befindlichen Kokeofen in Tätigkeit gebracht wird.

Die im Sockelgeſchoß angeordneten Räume ſind aus Fig. 152 zu erſehen. Im Obergeſchoß an der Nordfront befinden ſich noch ein Zimmer für gaſometriſche Analyſen, ein Wohnzimmer für den Aſſiſtenten und eine Kammer für den Diener. Der große Dachraum dient als Magazin für Glaswaren[358]).

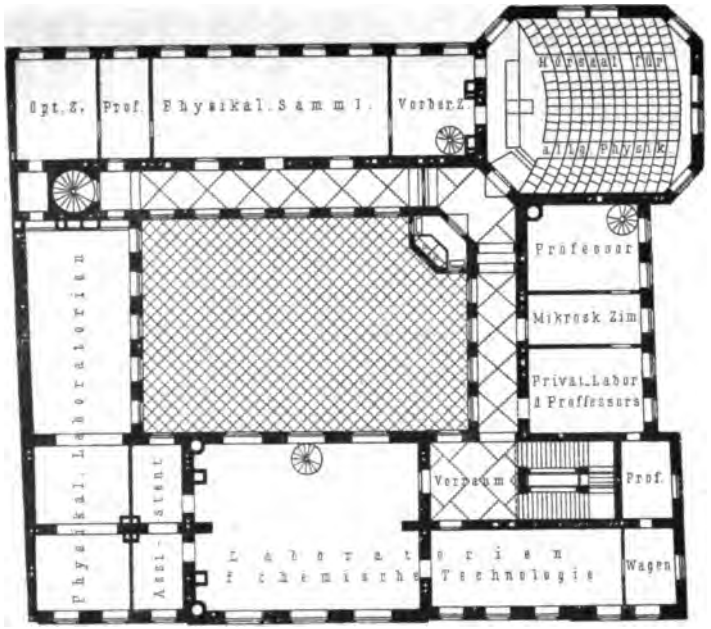
---

[357]) Nach ebendaſ., S. 153.

[358]) Nach: Repertorium f. Exp.-Phyſik uſw., Bd. 16, S. 168.

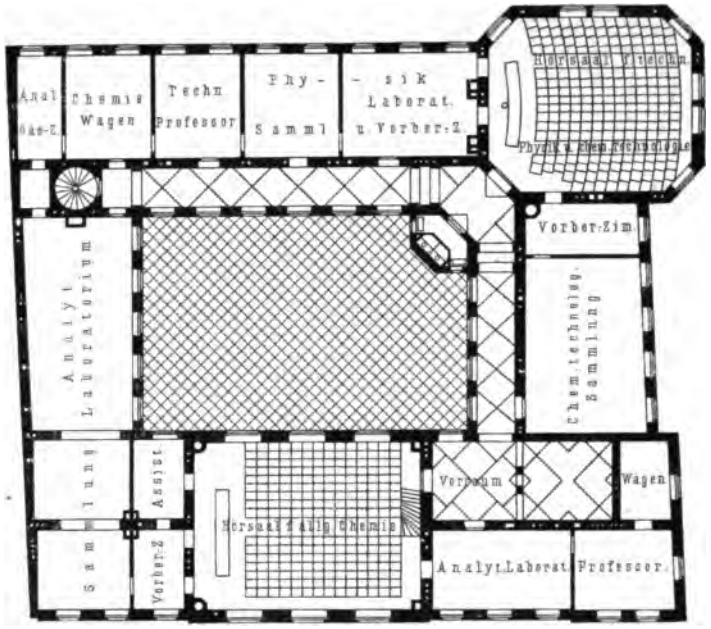
Digitized by Google

Fig. 312.



Erdgeschoß.

Fig. 313.



Obergeschoß.

1:500

Pavillon des *Josefs*-Polytechnikums zu Budapest[859]).

Arch.: *Steindl.*

Digitized by Google

301. „Pavillon" der Technischen Hochschule zu Budapest.

Eine zweite hier einzureihende Anlage ist der zum *Josefs*-Polytechnikum zu Budapest gehörige „Pavillon" (Fig. 312 u. 313[359]), von dem bereits in Art. 114 (S. 144) die Rede war und welcher die für allgemeine und technische Chemie, sowie für allgemeine und technische Physik notwendigen Laboratorien enthält.

Dieser Institutsbau besteht aus Sockel-, Erd- und Obergeschoß, und seine 4 Flügel umschließen einen Hof von $21{,}50 \times 14{,}15$ m Grundfläche. Der Fußboden des Sockelgeschosses liegt mit dem Hof und der Straßenoberfläche in gleicher Höhe; von hier aus gemessen befindet sich der Fußboden des Erdgeschosses um 3,50 m höher; von da aus bis zum Obergeschoß-Fußboden und von letzterem bis zum Dachboden ergiebt sich eine Höhe von je 5,87 m.

Der „Allgemeinen Chemie" gehören an: im Sockelgeschoß ein Laboratoriumsraum (im linksseitigen Flügel gelegen); im Obergeschoß nach Fig. 313 ein großer Hörsaal mit Vorbereitungszimmer, 2 Laboratoriumsräume, Zimmer des Professors, Zimmer des Assistenten, 2 Wagezimmer, 2 Sammlungsräume und Gaszimmer (sämtlich im Vorderbau und linksseitigen Flügel gelegen). Für „Technische Chemie", bezw. „Chemische Technologie" sind vorgesehen: im Sockelgeschoß ein großer Laboratoriumsraum (im Vorderbau gelegen); im Erdgeschoß Zimmer und Laboratorium des Assistenten, 2 Laboratoriumsräume, Wagezimmer, Zimmer für 2 Professoren (im Vorderbau gelegen), Professorenlaboratorium, Zimmer für mikroskopische Untersuchungen und Zimmer des Professors (im rechtsseitigen Flügel gelegen); im Obergeschoß der zugleich für die Vorlesungen über technische Physik zu benutzende große Hörsaal mit Vorbereitungs- und Sammlungsraum (gleichfalls im rechtsseitigen Flügel gelegen); im Dachgeschoß das photographische und lithographische Laboratorium.

Der „Allgemeinen Physik" sind zugewiesen: im Sockelgeschoß ein großer Laboratoriumsraum und ein Zimmer für die *Gramme*'sche Maschine (im rückwärtigen Langbau gelegen); im Erdgeschoß der große Hörsaal mit Vorbereitungs- und Sammlungsraum, Professorenzimmer, Zimmer für optische Untersuchungen (gleichfalls im rückwärtigen Langbau gelegen) und 3 Laboratoriumsräume (im linksseitigen Flügel gelegen). Die „Technische Physik" ist im Obergeschoß des rückwärtigen Langbaues untergebracht, und ihr gehören, außer dem schon erwähnten großen Hörsaal, ein Vorbereitungs- und ein Sammlungsraum, sowie das Zimmer für den Professor an.

Die zur Heizung und Lüftung dieses Institutsbaues nötige Luftmenge wird aus dem zwischen ihm und dem Hauptgebäude liegenden Garten durch einen 2,00 m weiten, langsam arbeitenden *Haag*'schen Ventilator, welcher 5 bis 6 Pferdestärken benötigt, in 3 elliptisch geformte Kanäle und von hier aus in 3 im Sockelgeschoß angebrachte Heizkammern geleitet. Hier erwärmt sich die Luft an Luftheizungsöfen und gelangt in die Zuluftkanäle, von denen dann die zur Heizung und Lüftung der einzelnen Räume nötigen Rohre abzweigen.

302. Vereinigung mit anderen Naturwissenschaften.

In einigen Fällen hat man im Gebäude des chemischen Instituts auch noch Räume für andere Naturwissenschaften untergebracht, oder man hat nicht nur chemisches und physikalisches Institut in einem gemeinschaftlichen Bau vereinigt, sondern auch noch Räume für eine andere Naturwissenschaft darin vorgesehen. Meist sind es örtliche Verhältnisse, welche derartige Bauten hervorrufen, so daß Regeln allgemeinen Charakters sich hier nicht entwickeln lassen und nur auf die nachfolgenden Beispiele verwiesen werden mag.

303. Chemisches Institut zu Greifswald.

Das zu Anfang der sechziger Jahre von *Müller* für das chemische Institut der Universität zu Greifswald errichtete Gebäude hat auch die für den Lehrstuhl der Mineralogie notwendigen Räumlichkeiten aufgenommen.

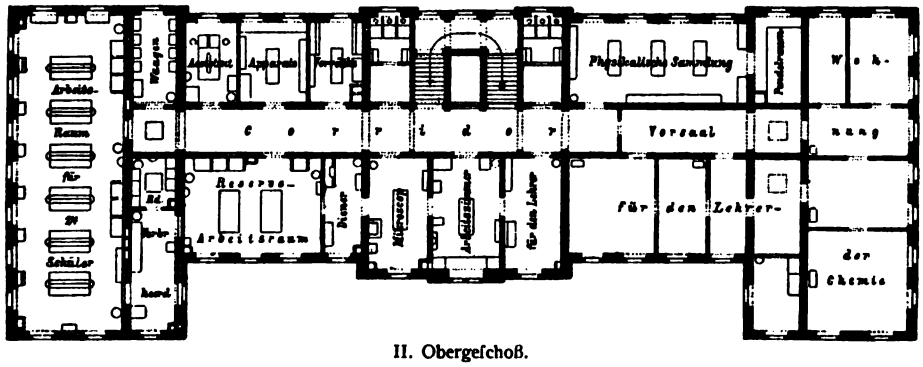
Dieser Institutsbau hat eine nahezu quadratische Grundform und besteht aus Sockel-, Erd- und Obergeschoß. Sockel- und Erdgeschoß dienen ausschließlich den Zwecken des chemischen Laboratoriums. Im Obergeschoß liegt nach rückwärts der große Hörsaal für Chemie mit daranstoßendem Vorbereitungs- und Sammlungsraum und der kleinere chemische Hörsaal; der vordere Teil dieses Stockwerkes enthält die mineralogische Sammlung, das Zimmer des Professors und den mineralogischen Hörsaal. Der Mittelbau ist höher geführt als die beiden seitlichen Gebäudeteile, und in dem so gebildeten Dachgeschoß sind 2 Assistentenwohnungen untergebracht.

Einzelner Einrichtungen dieses chemischen Instituts wurde bereits im vorhergehenden gedacht. Eine nähere Beschreibung des ganzen Bauwerkes unterbleibt an dieser Stelle, weil die bezüglichen neueren Anforderungen anderweitige Anlagen erheischen und auch eine Vereinigung von

[359]) Nach: Nev, B. & V. Wartha. Das königl. ungarische Josefs-Polytechnikum in Budapest. Budapest 1882.

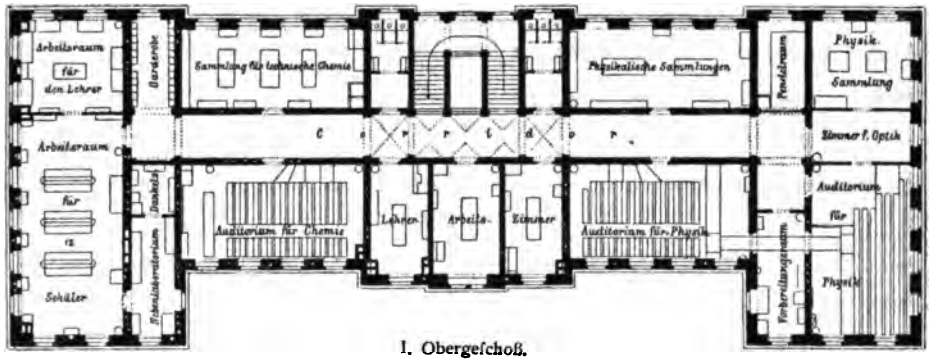
Digitized by Google

Fig. 314.



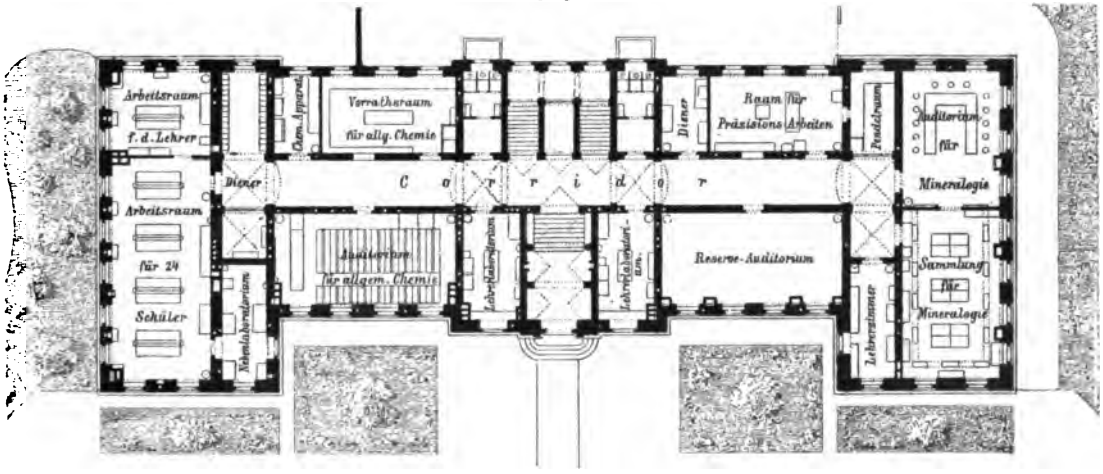
II. Obergeschoß.

Fig. 315.



I. Obergeschoß.

Fig. 316.



Erdgeschoß.

1:500

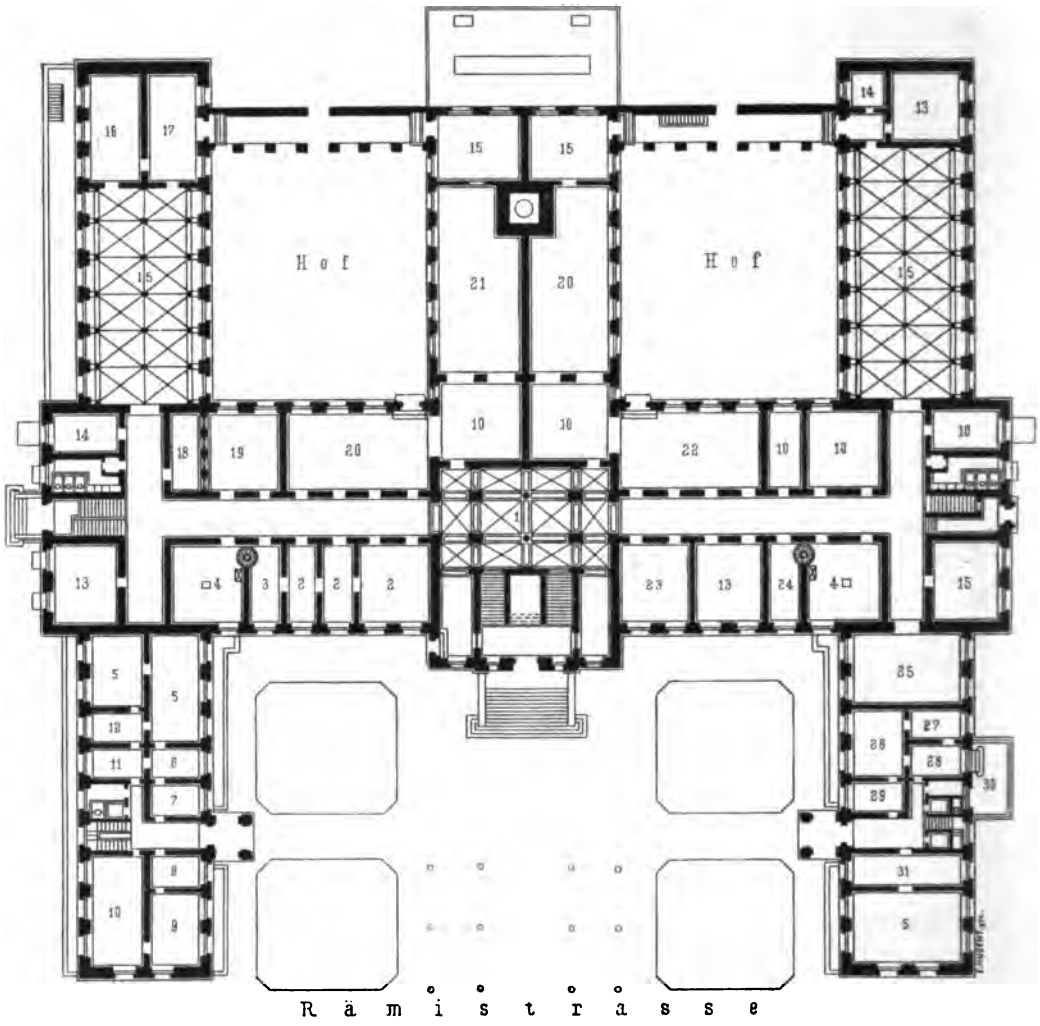
„Laboratorium“ der Technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz[860]).

Arch.: *Gottschaldt.*

[860]) Nach: Allg. Bauz. 1887, S. 38 u. Bl. 25–27.

Digitized by Google

Fig. 317.



Erdgeſchoß.

1. Flurhalle.
2. Probieranſtalt.
3. Probierer.
4. Materialien.
5. Laboratorium.
6. Verbrennungszimmer.
7. Waſchzimmer und Abwart.
8. Profeſſor.
9. Laboratorium des Profeſſors.
10. Verfügbar.
11. Bureau und Probe.
12. Wagezimmer.
13. Ältere Leute.
14. Gaszimmer.
15. Arbeitsſaal.
16. Deſtillierraum.
17. Abdampfraum.
18. Dunkelzimmer.
19. Ältere Leute und gerichtliches Zimmer.
20. Schmelzraum.
21. Pyro-chemiſcher Raum.
22. Motorenraum.
23. Färberei.
24. Pharmazie.
25. Photographie.
26. Vorſtand.
27. Kontrolle.
28. Überwachungsraum.
29. Bureau.
30. Keimraum.
31. Sammlung.

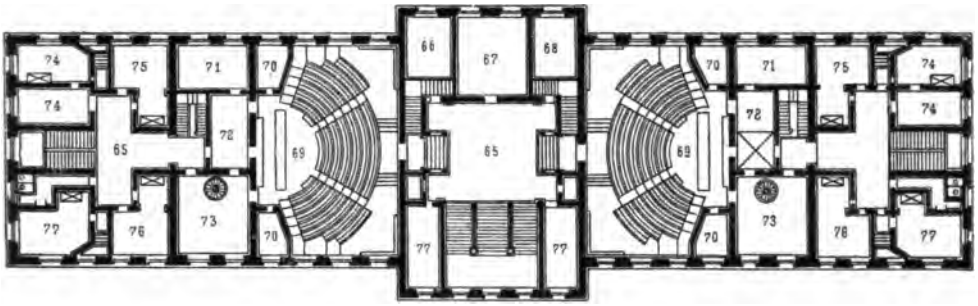
Chemiſches Inſtitut des Polytechnikums zu Zürich[864]).

1/200 w. Gr.

Arch.: *Bluntſchli & Laſius.*

Digitized by Google

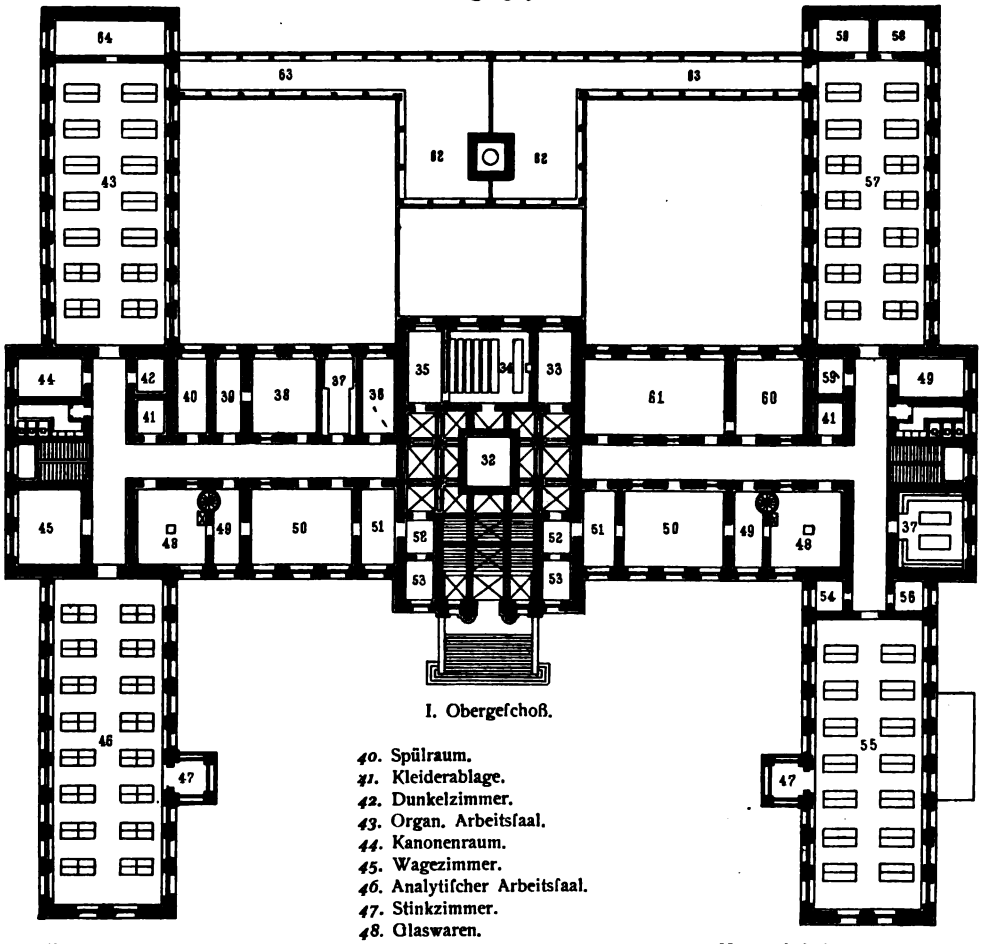
Fig. 318.



II. Obergeſchoß.

65. Flurhalle.
66. Pharmazeutiſche Sammlung.
67. Analytiſche Sammlung.
68. Kleinerer Hörſaal.
69. Große Hörſäle.
70. Kabinette.
71. Präparatenſammlung.
72. Vorbereitungszimmer.
73. Apparatenſammlungen.
74. 75, 76. Aſſiſtenten.
77. Verfügbar.

Fig. 319.



I. Obergeſchoß.

32. Flurhalle.
33. Profeſſor der Pharmazie.
34. Kleinerer Hörſaal.
35. Vorbereitungszimmer.
36. Eiſenkammer.
37. Bibliothek.
38. Phyſikaliſches Laboratorium.
39. Wagezimmer.
40. Spülraum.
41. Kleiderablage.
42. Dunkelzimmer.
43. Organ. Arbeitsſaal.
44. Kanonenraum.
45. Wagezimmer.
46. Analytiſcher Arbeitsſaal.
47. Stinkzimmer.
48. Glaswaren.
49. Wagezimmer.
50. Laboratorium } des
51. Arbeitszimmer } Profeſſors.
52. Vorzimmer.
53. Aſſiſtent.
54. Luftpumpe.
55. Hauptarbeitsſaal II.
56. Glasbläſerei.
57. Hauptarbeitsſaal I.
58. Optiſches Zimmer.
59. Magazin.
60. Pharmazeutiſche Sammlung.
61. Pharmazeutiſches Laboratorium.
62. Gedeckte Arbeitsräume.
63. Verbindungsgänge.
64. Verbrennungszimmer.

Digitized by Google

Chemie und Mineralogie in einem gemeinſchaftlichen Gebäude kaum mehr zur Ausführung gelangen wird [861]).

304. „Laboratorium" zu Chemnitz.

Zu dem bereits im vorhergehenden Hefte dieſes Halbbandes (Abſchn. 1, C, Kap. 11) beſchriebenen Hauptgebäude der Techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz gehört noch der an gleicher Stelle ſchon erwähnte Laboratoriumsbau (Fig. 314 bis 316 [860]), in welchem die Lehrfächer Chemie, Phyſik und Mineralogie untergebracht ſind und der gleichfalls 1874—77 nach *Gottſchaldt*'s Plänen ausgeführt worden iſt.

Dieſer Bau iſt hinter dem Hauptgebäude, in durchſchnittlich 18,00 m Abſtand, und mit dieſem auf gleicher Achſe gelegen. Er iſt 60,00 m lang, 16,50 m tief, bedeckt eine Fläche von 1132,5 qm und beſteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeſchoß; um die Apparate des phyſikaliſchen Kabinetts vor jedem ſchädlichen Einfluſſe, welche die Dämpfe des chemiſchen Laboratoriums auf ſie ausüben könnten, zu ſichern, wurden die chemiſchen Vortragsräume, Laboratorien, Vorratszimmer uſw. auf der (in den Grundriſſen) linken (nördlichen) Seite, dagegen die Räume für Phyſik und Mineralogie, ſowie eine Lehrerwohnung auf der rechten (ſüdlichen) Seite angeordnet.

Da der Unterricht in den praktiſch-chemiſchen Arbeiten den Werkmeiſterſchülern und den Gewerbeſchülern in getrennten Räumen zu erteilen iſt und da es nicht rätlich ſchien, die Schüler des I. Kurſes mit den ſchon geübteren Schülern des II. und III. Kurſes zu vereinigen, ſo waren eigentlich 3 völlig getrennte, mit dem nötigen Zubehör verſehene Laboratorien einzurichten, und die Raumverteilung in der nördlichen Gebäudehälfte wurde ſo vorgenommen, daß das Erdgeſchoß dem I. Kurſus der Gewerbeſchule, das I. Obergeſchoß der Werkmeiſterſchule und das II. Obergeſchoß dem II. und III. Kurſus der Gewerbeſchule zugewieſen wurde. Der der Gewerbe- und der Werkmeiſterſchule gemeinſchaftliche Vortragsſaal und das zugehörige Sammlungszimmer wurden im Erdgeſchoß angeordnet. Das Sockelgeſchoß enthält den Kanonenraum, mehrere Räume für Feuerarbeiten, die mechaniſche Werkſtätte, einen Deſtillierraum, die Batteriekammer, mehrere Vorratsräume, die Dunkelkammer für photometriſche Verſuche, das Zimmer für Gasanalyſe, Waſchküche, Wirtſchaftskeller uſw.

Die Erwärmung der Räume geſchieht durch eine Dampfheizung, welche von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur eingerichtet worden iſt; der Dampf wird in dem ſchon bei Beſchreibung des Hauptgebäudes erwähnten Keſſelhauſe erzeugt. Die Lüftung wird dadurch bewirkt, daß der eiſerne, 1,10 m weite Schornſtein der Keſſelfeuerungen von einem zweiten gemauerten Schornſtein von 3,30 m Weite umgeben iſt; in den ringförmigen Raum zwiſchen den beiden Schloten mündet ein nach dem Laboratoriumsbau geführter unterirdiſcher Kanal, welch letzterer ſich im Sockelgeſchoß mehrfach verzweigt; in dieſe Zweigkanäle führen die Abluftkanäle der zu lüftenden Räume. Um die größeren chemiſchen Arbeitsräume einer beſonders kräftigen Lüftung unterwerfen zu können, ſind von dieſen Räumen auch noch aufſteigende Abluftkanäle bis über das Dach geführt und in letzteren, zur Erzeugung des Auftriebes, Dampfleitungsrohre oder Gasbrenner angebracht. Die friſche Luft tritt von außen in einen lotrechten Kanal des Dampfheizkörpers ein, wird da erwärmt und gelangt alsdann in den betreffenden Raum; in gleicher Weiſe münden unter den mehrfach durchlöcherten Herdplatten der Abdampfeinrichtungen Kanäle, welche in das Freie führen, ſo daß die entweichenden Gaſe und Dämpfe durch die eindringende äußere Luft erſetzt werden.

Das Dach iſt mit Holzzement gedeckt; die Baukoſten haben, einſchl. der Dampfheizanlage, Gas- und Waſſerleitung, 325 600 Mark betragen [862]).

305. Chemiſches Inſtitut zu Zürich.

Für das Polytechnikum zu Zürich (ſiehe Art. 111, S. 141) wurde 1884—86 von *Bluntſchli & Laſius* ein neues chemiſches Inſtitut erbaut, welches nicht nur die dieſer Bezeichnung entſprechenden Räume für techniſche und analytiſche Chemie, ſondern auch noch die Inſtitute für Samenkontrolle und Düngeranalyſe, ſowie die eidg. Probieranſtalt enthält (Fig. 317 bis 319 [863]).

Dieſes Gebäude liegt an der verlängerten Rämiſtraße nördlich von der forſt- und landwirtſchaftlichen Schule, weſtlich und unterhalb der Sternwarte. Dasſelbe hat im weſentlichen eine H-förmige Grundrißgeſtalt erhalten; der 86,00 m lange und 20,00 m tiefe, der Rämiſtraße parallele Bau

[861]) Siehe: MÜLLER, G. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Greifswald. Zeitſchr. f. Bauw. 1864, S. 329 u. Bl. 37—41a.

[862]) Nach: Allg. Bauz. 1887, S. 38 — und: WUNDER, G. Die Vorbereitung für den Eintritt in die chemiſche Technik uſw. 2. Aufl. Chemnitz 1879. S. 27.

[863]) Nach: Schweiz. Bauz., Bd. 3, S. 69.

Digitized by Google

iſt dreigeſchoſſig; an beiden Enden ſchließen ſich demſelben je 2 niedrigere Flügel von 30,00 m Länge und 11,50 m Breite an; nach rückwärts iſt außerdem noch ein mittlerer Flügel angebaut, indes nur in der Mitte des niedrigen Erdgeſchoſſes.

Der für beide chemiſche Abteilungen gemeinſchaftliche Haupteingang liegt in der Mittelachſe des Gebäudes; rechts davon iſt die techniſche, links die analytiſche Abteilung angeordnet, und es befinden ſich für beide, der Hauptſache nach ſymmetriſch angeordnete Inſtitute die Haupträume und Laboratorien im I. Obergeſchoß, darunter im Erdgeſchoß die zugehörigen kleineren Arbeits- und Nebenräume, die großen Hörſäle aber im II. Obergeſchoß, welches dieſer Säle wegen mit 8,00 m Höhe angenommen iſt. Dieſes Obergeſchoß iſt durchwegs, die beiden Hörſäle ausgenommen, in zwei Halbgeſchoſſe geteilt, wodurch der für Sammlungen, ſowie für Wohnungen der Aſſiſtenten und Abwarte notwendige Raum gewonnen wurde. Da das Erdgeſchoß nur zum Teil für die chemiſchen Laboratorien in Anſpruch genommen iſt, ſo verblieben in demſelben 2 für ſich ſelbſtändige, bequem zugängliche Flügelräume, von denen der eine der Düngeranalyſe, der andere der Samenkontrolle zugeteilt iſt.

Das Gebäude iſt ſtellenweiſe und ſoweit es das Bedürfnis erfordert, unterkellert. In dem nach rückwärts gelegenen mittleren Flügel befindet ſich das Keſſelhaus für die Dampfheizung, den Motorenbetrieb und die Lüftung [304]).

Die Faſſaden ſind in Backſteinrohbau in Verbindung mit Hauſtein ausgeführt. Der Fußboden des I. Obergeſchoſſes iſt maſſiv konſtruiert; darunter befinden ſich teils Gewölbe, teils eiſerne Träger mit Gewölbeausmauerung. Die flachen Dächer ſind mit Holzzement gedeckt. Das analytiſche Laboratorium enthält 100, das techniſche 80 Arbeitsplätze. Die Baukoſten ſind zu 1 069 600 Mark (= 1 337 000 Franken) veranſchlagt geweſen.

Literatur

über „Chemiſche Inſtitute".

α) Anlage und Einrichtung.

KOLBE, H. Erprobte Laboratoriums-Einrichtungen. Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 28. — Auch enthalten in: KOLBE, H. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Leipzig etc. Braunſchweig 1872. S. 441. — Ferner als Sonderabdruck erſchienen: Leipzig 1871.

Sixth report of the Royal commiſſion on ſcientific inſtruction etc. preſented to both the houſes of Parliament etc. London 1875.

BOURRIT. *Rapport au conſeil d'état de la république et du canton de Genève, concernant les édifices affectés à l'enſeignement de la chimie en Allemagne.* Genf 1876.

FRÖBEL, H. Bau und Einrichtung der chemiſchen Laboratorien. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 141, 149, 161, 181, 185, 197.

SCHÖDLER, F. Das chemiſche Laboratorium unſerer Zeit. WESTERMANN's Monatshefte, Bd. 38, S. 21.

NANSOUTY, M. DE. *Les laboratoires de chimie. Le génie civil,* Bd. 2, S. 145, 217, 243, 433.

RUSELL, T. H. *The planning and fitting-up of chemical and phyſical laboratories.* London 1903.

β) Ausführungen.

HOFMANN, J. P. Das Chemiſche Laboratorium der Ludewigs-Univerſität zu Gießen. Heidelberg 1842.

Laboratory for practical chemiſtry, at univerſity college, London. Builder, Bd. 4, S. 138, 289.

HEEREN. Das chemiſche Laboratorium der polytechniſchen Schule in Hannover. Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1857, S. 54, 135.

LANG, H. Das chemiſche Laboratorium an der Univerſität in Heidelberg. Carlsruhe 1858.

VOIT, A. v. & J. v. LIEBIG. Das chemiſche Laboratorium der königlichen Akademie der Wiſſenſchaften in München. Braunſchweig 1859.

MÜLLER, G. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Greifswald. Zeitſchr. f. Bauw. 1864, S. 329. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1864.

KOLBE, H. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Marburg und die ſeit 1859 darin ausgeführten chemiſchen Unterſuchungen. Braunſchweig 1866.

HOFMANN, A. W. *The chemical laboratories in courſe of erection in the univerſities of Bonn and Berlin.* London 1866.

[304]) Nach: Schweiz. Bauz., Bd. 2, S. 156; Bd. 3, S. 70. – Siehe auch: BLUNTSCHLI, F., G. LASIUS & G. LUNGE. Die chemiſchen Laboratorien des Eidgenöſſiſchen Polytechnikums in Zürich. Zürich 1889.

Digitized by Google

KOLBE, H. Das neue chemiſche Laboratorium der Univerſität Leipzig. Leipzig 1868.
CREMER, A. Das neue chemiſche Laboratorium zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1867, S. 3, 491. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1868.
The laboratory, Eton college. Builder, Bd. 28, S. 164.
ESSER. Die polytechniſche Schule zu Aachen. B. Das chemiſche Laboratorium. Zeitſchr. f. Bauw. 1871, S. 16.
KOLBE, H. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Leipzig etc. Braunſchweig 1872.
KOLBE, H. Photographiſche Anſichten vom Laboratorium der Univerſität Leipzig. Braunſchweig 1872.
THAN, C. v. Das chemiſche Laboratorium der K. ungariſchen Univerſität in Peſt. Wien 1872.
FRESENIUS, R. Geſchichte des chemiſchen Laboratoriums zu Wiesbaden etc. Wiesbaden 1873.
Chemiſches Laboratorium der Univerſität zu Wien: WINKLER, E. Techniſcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 217.
FERSTEL, R. v. Der Bau des chemiſchen Inſtitutes der Wiener Univerſität. Allg. Bauz. 1874, S. 44. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Wien 1874.
Laboratoriumsgebäude des Polytechnikums zu Dresden: Feſtſchrift zur Einweihung des neuen K. S. Polytechnikums zu Dresden. Dresden 1875. S. 30.
EWERBECK & INTZE. Project zum Neubau eines chemiſchen Laboratoriums für das Polytechnicum zu Aachen. Notizbl. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Niederrhein u. Weſtf. 1875, S. 33, 36.
Das Laboratoriumgebäude des Polytechnikums in Dresden: Die Bauten, techniſchen und induſtriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 197.
Die chemiſchen Laboratorien der königlichen rheiniſch-weſtphäliſchen Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879.
Programm der Techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz. Oſtern 1879. S. 16: Das Laboratorium der techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz.
WUNDER, G. Die Vorbereitung für den Eintritt in die chemiſche Technik. Eine Schrift zur Orientirung für künftige Techniker nebſt Beſchreibung des neuen Laboratoriums der techniſchen Staatslehranſtalten in Chemnitz. Chemnitz 1879.
Bauten und Entwürfe. Herausgegeben vom Dresdener Architecten-Verein. Dresden 1879. Bl. 62 u. 63: Chemiſches Laboratorium vom Polytechnikum in Dresden; von HEYN.
GOHL, TH. Das Chemiegebäude in Winterthur. Eiſenbahn, Bd. 10, S. 44.
Agaſſiz' laboratory at Newport. The illuſtr. carpenter and builder, Bd. 4 (1879).
Les gymnaſes, univerſités, inſtituts et écoles de l'Allemagne. No. 6: Laboratoire de chimie de l'école polytechnique d'Aix-la-Chapelle; No. 7: Inſtitut de chimie. Nouv. annales de la conſt. 1879. S. 38 u. 39.
CALMETTES. *Le laboratoire de Carlsberg près Copenhague. Revue des ind. chimiques et agricoles.* Bd. 1 u. 2.
PEBAL, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880.
Ueber das neue chemiſche Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Deutſche Bauz. 1880, S. 31.
Bernoullianum. Anſtalt für Phyſik, Chemie und Aſtronomie an der Univerſität Baſel. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 16 (1880), S. 158.
BAEYER, A. & A. GEUL. Das neue chemiſche Laboratorium der Akademie der Wiſſenſchaften in München. Zeitſchr. f. Baukde. 1880, S. 1. — Auch als Sonder-Abdruck erſchienen: München 1880.
Chemiſches Laboratorium der Univerſität Marburg. Zeitſchr. f. Bauw. 1880, S. 465; 1881, S. 473.
Die königliche landwirthſchaftliche Hochſchule zu Berlin. Berlin 1881. S. 32: Das chemiſche Laboratorium.
Le laboratoire municipal de la ville de Paris. Le génie civil, Bd. 1, S. 289.
FABINYI, R. Das neue chemiſche Inſtitut der Königl. ungariſchen Franz-Joſefs-Univerſität zu Klauſenburg etc. Budapeſt 1882.
Die Königliche geologiſche Landes-Anſtalt und Berg-Akademie zu Berlin. — B. Das chemiſche Laboratorium der Berg-Akademie. Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 153.
Das pharmakologiſche, das II. chemiſche Laboratorium und das technologiſche Inſtitut der Univerſität in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.
BLUNTSCHLI & LASIUS. Neubau für die chemiſchen Laboratorien des eidgenöſſiſchen Polytechnikums zu Zürich. Schweiz. Bauz. Bd. 2, S. 155; Bd. 3, S. 69, 71.
NARJOUX, F. Paris. *Monuments élevés par la ville* 1850—1880. Paris 1883. Bd. 2, S. 23: Chemiſcher Hörſaal des Collège Chaptal.
Das chemiſche Laboratorium der techniſchen Hochſchule in Charlottenburg. Centralbl. der Bauverw. 1884, S. 274.

Digitized by Google

Chemiſches Laboratorium des *Iſtituto tecnico a Santa Marta* in Mailand: *Milano tecnica dal 1859 al 1884 etc.* Mailand 1885. S. 316.
Chemical laboratory, Cambridge univerſity. Building news, Bd. 48, S. 1004, 1006.
Reading ſchool laboratory. The Architect, Bd. 34, S. 193.
New chemical laboratory, Cambridge univerſity. Scientific American, Bd. 53, S. 119.
Chemiſches Laboratorium der techniſchen Hochſchule in Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 333.
Univerſity college, Dundee. — Chemical laboratory. Building news, Bd. 50, S. 256.
BERNER. Das neue phyſiologiſch-chemiſche Inſtitut der Kgl. württemberg. Landes-Univerſität Tübingen. Deutſche Bauz. 1887, S. 241.
Chemiſches Inſtitut in Königsberg i. P. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 201.
WIST, J. Der Neubau der k. k. techniſchen Hochſchule in Graz. Das chemiſche Laboratorium: Mittheilungen des Verbandes ehemaliger Grazer Techniker. Bd. II. Graz 1888. S. 28.
KOCH, H. Einrichtungsgegenſtände neuerer Conſtruction im chemiſchen Laboratorium der techniſchen Hochſchule in Charlottenburg. Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 401.
TUNZELMANN, G. W. *The Central Inſtitution of the City and Guilds of London Technical Inſtitute. — The Chemical department. Engng.,* Bd. 46, S. 596.
BLUNTSCHLI, F., G. LASIUS & G. LUNGE. Die chemiſchen Laboratorien des Eidgenöſſiſchen Polytechnikums in Zürich. Zürich 1889.
Chemiſches Inſtitut I zu Berlin: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 44.
Chemiſches Inſtitut II zu Berlin: Ebendaſ., S. 60.
Chemiſches Inſtitut zu Bonn: Ebendaſ., S. 177.
Chemiſches Laboratorium zu Göttingen: Ebendaſ., S. 254.
BREYMANN & KIRSTEIN. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Göttingen. Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, S. 561.
Chemiſches Inſtitut in Halle a. S.: STAUDE, HÜLLMANN & v. FRITSCH. Die Stadt Halle a. S. im Jahr 1891. Feſtſchrift für die Mitglieder und Theilnehmer der 64. Verſammlung der Geſellſchaft Deutſcher Naturforſcher und Aerzte. Halle 1891. S. 203.
Inſtitut chimique de la ville de Nancy. La conſtruction moderne, Jahrg. 5, S. 426, 437.
The new chemical laboratory of Cornell univerſity. Scientific American, Bd. 65, S. 262.
Chemiſches Inſtitut zu Würzburg: Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 306.
Pavillon-laboratoire, avenue de Neuilly, à Paris. La ſemaine des conſtr., Jahrg. 17, S. 404, 427.
The Thompſon laboratories for Wiliams college, Williamstown. American architect, Bd. 42, S. 128.
Das chemiſche Inſtitut der Univerſität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 154.
Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg: Straßburg und ſeine Bauten. Straßburg 1894. S. 456.
Das Chemiegebäude zu Zürich: Feſtſchrift zur Feier des 25jährigen Beſtehens der Geſellſchaft ehemaliger Studirender an der Eidgenöſſiſchen polytechniſchen Schule in Zürich. Zürich 1894. S. 74.
Neubauten der Techniſchen Hochſchule zu Stuttgart. Deutſche Bauz. 1895, S. 127.
Chemiſche Inſtitute in Berlin: Berlin und ſeine Bauten. Berlin 1896. Bd. II, S. 263, 294.
Chemiſches Laboratorium des Polytechnikums in Budapeſt: Techniſcher Führer von Budapeſt. Budapeſt 1896. S. 139.
Chemiſches Laboratorium zu Bern: Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Inſtitute der Univerſität Bern 1896. Bern 1896. S. 10.
Das Gebäude für phyſikaliſche Chemie und Elektrochemie an der Univerſität Göttingen. HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1896, S. 179, 186.
LEOBNER, H. Das eidgenöſſiſche Polytechnikum in Zürich. d) Das eidgen. Chemiegebäude Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1896, S. 749.
Das chemiſche Inſtitut der Univerſität Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1897, S. 244.
OSTWALD, W. Das phyſikaliſch-chemiſche Inſtitut der Univerſität Leipzig und die Feier ſeiner Eröffnung am 3. I. 1898. Leipzig 1898.
Chemiſches Laboratorium zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898, S. 510.
Chemical laboratory for Smith college, Northhampton. Architecture and building, Bd. 29, S. 70.
BECKMANN, E. & TH. PAUL. Das neu begründete Laboratorium für angewandte Chemie an der Univerſität Leipzig. Leipzig 1899.
Die Großherzogliche Techniſche Hochſchule Karlsruhe. Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten im Mai 1899. S. 61: Das chemiſch-techniſche Inſtitut. — S. 65: Das neue chemiſche Inſtitut.

Digitized by Google

CLOWE. *Treatiſe on practical chemiſtry.* London 1899.
PRAUSNITZ, W. Unterſuchungen über künſtliche Beleuchtung mit Auerlicht. II. Ueber die Beleuchtung von Laboratorien. Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1899, S. 196.
FISCHER, E. Eröffnungs-Feier des neuen I. chemiſchen Inſtituts der Univerſität Berlin am 14. Juli 1900. Berlin 1900.
Der Neubau des I. chemiſchen Inſtitutes der Univerſität Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1900, S. 346. Deutſche Bauz. 1900, S. 359.
WIST, J. Laboratoriumsbau der k. k. Berg-Akademie in Leoben. Allg. Bauz. 1900, S. 55.
FISCHER, E. & M. GUTH. Der Neubau des erſten chemiſchen Inſtituts der Univerſität Berlin. Berlin 1901.
Der Neubau des chemiſchen Laboratoriums der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe i. B. Deutſche Bauz. 1904, S. 297, 306.

6. Kapitel.

Mineralogiſche und geologiſche Inſtitute.

Von DR. EDUARD SCHMITT.

Unter obiger Überſchrift ſollen in erſter Reihe die zu den Hochſchulen gehörigen Inſtitute für Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie beſprochen werden. Dem wiſſenſchaftlichen Unterricht und der wiſſenſchaftlichen Forſchung in dieſen Disziplinen zu dienen, iſt Aufgabe derartiger Anſtalten.

Keine der beſtehenden Hochſchulen iſt derart ausgerüſtet, daß ſie für jeden der genannten Wiſſenſchaftszweige ein beſonderes Inſtitut beſäße. Selbſt an den größten Hochſchulen findet man in der Regel deren nur zwei, und meiſt iſt das petrographiſche mit dem mineralogiſchen und das paläontologiſche mit dem geologiſchen Inſtitute vereinigt; doch ſind auch anderweitige Zuſammenfaſſungen zu finden. Es gibt aber auch nicht wenige Hochſchulen, an denen für die ſämtlichen eingangs angeführten Disziplinen bloß ein einziges Inſtitut beſteht.

Mit den geologiſchen Inſtituten verwandt, bisweilen ſogar mit ihnen — in bald lockerer, bald innigerer Weiſe — vereinigt ſind die ſog. geologiſchen Landesanſtalten, von denen im vorliegenden Kapitel gleichfalls die Rede ſein ſoll. Zwar gehört der Unterricht in der Geologie nicht zu den Hauptaufgaben derartiger Anſtalten; allein ſie dienen, wie die geologiſchen Inſtitute, zur Förderung der geologiſchen Wiſſenſchaft: ſie bezwecken die genauere geologiſche Kenntnis eines Landes, bezw. eines größeren Ländergebietes.

a) Mineralogiſche und geologiſche Inſtitute der Hochſchulen.

306. Erforderniſſe.

In den Inſtituten für Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie ſind folgende Räumlichkeiten erforderlich:

1) Hörſäle mit daran ſtoßenden Vorbereitungszimmern;

2) Räume für die verſchiedenen Praktika in den genannten Wiſſenſchaftszweigen;

3) Räume für die wiſſenſchaftlichen Arbeiten der Profeſſoren und Aſſiſtenten, Räume für ſelbſtändig arbeitende Mineralogen, Petrographen, Geologen uſw.;

4) Räume für die mineralogiſchen, petrographiſchen, geologiſchen und paläontologiſchen Sammlungen;

5) Räume für Bücher und Kartenwerke;

Digitized by Google

6) Räume mit Schneide- und Schleifmaſchinen zur Anfertigung von Geſteins-Dünnſchliffen und optiſchen Präparaten;

7) Modellierwerkſtätte, in welcher die für den Unterricht erforderlichen Kriſtallmodelle hergeſtellt werden;

8) Präparierzimmer (zum Präparieren von Verſteinerungen);

9) einige andere kleinere Werkſtätten, einen Kriſtalliſierraum, Räume für Schmelzöfen, für Vorräte uſw., Packräume uſw.;

10) Dienſtwohnungen für die Direktoren, Aſſiſtenten, Diener uſw.;

11) die erforderlichen Aborte und Piſſoirs.

Keines der beſtehenden Inſtitute beſitzt alle dieſe Räumlichkeiten; vielmehr muß in der Regel der eine oder der andere Saal für verſchiedene Zwecke dienen. So z. B. werden in demſelben Hörſaal Vorleſungen verſchiedener Art gehalten, und im gleichen Raume wird nicht nur das mineralogiſche und kriſtallographiſche, ſondern auch das petrographiſche Praktikum abgehalten uſw. Selbſt in dem wohl am reichſten ausgeſtatteten neuen mineralogiſch-geologiſchen Inſtitut zu Straßburg ſind z. B. nur ein kleinerer und zwei größere Hörſäle vorhanden uſw.

307. Hörſäle.

Unter Bezugnahme auf das in Art. 2 ff. (S. 4 ff.) über Hörſäle an Hochſchulen bereits Geſagte iſt für die in Rede ſtehenden Inſtitute zu bemerken, daß ihre größeren Hörſäle ſtets mit anſteigenden Sitzreihen zu verſehen ſind, da die allgemeinen Vorleſungen mit Demonſtrationen verbunden ſind und in der Regel von einer größeren Zahl von Zuhörern beſucht werden. Kleinere Säle für beſtimmte Sondervorleſungen, an denen ſtets nur eine beſchränkte Zahl von Studierenden teilzunehmen pflegt, bedürfen keines anſteigenden Geſtühls.

Es empfiehlt ſich, die Hörſäle, insbeſondere die größeren, in das Erdgeſchoß zu legen, einerſeits deshalb, weil dieſe am meiſten beſucht werden, alſo auch am leichteſten zugänglich ſein ſollen; andererſeits aus dem Grunde, weil ein Hörſaal mit anſteigenden Sitzreihen meiſt eine größere Höhe erhalten muß als die ihn umgebenden Räume; den Fußboden des erſteren entſprechend tiefer zu legen, macht im Erdgeſchoß in der Regel keine Schwierigkeiten.

In den Hörſälen darf ein entſprechend großer Vorleſungstiſch (3,00 bis 4,00 m lang) nicht fehlen; die unterſte Sitzreihe läßt man gern unmittelbar an dieſen anſtoßen, um die vorgezeigten Mineralien, Geſteine uſw. ohne weiteres herumreichen zu können. An der oberſten Sitzreihe iſt eine Abſtelltafel anzuordnen, um darauf die in Umlauf geſetzten Gegenſtände niederlegen zu können.

In den Hörſälen für Geologie ſind geeignete Vorkehrungen zum Aufhängen von geologiſchen Karten, Profilen uſw. zu treffen; ein proſpektartiges Aufhängen iſt ſehr beliebt. In den Hörſälen für Mineralogie und Petrographie iſt es wohl auch üblich, gewiſſe kleinere Demonſtrationsgegenſtände auf einer geeigneten Projektionsfläche in vergrößertem Lichtbilde vorzuführen; dies geſchieht in der bei den phyſikaliſchen Hörſälen (ſiehe Art. 142, S. 190) bereits gezeigten Weiſe. Der Saal ſelbſt muß hierbei verdunkelt werden, was durch Vorhänge, Rolljalouſien oder Läden geſchehen kann; wünſchenswert iſt eine Einrichtung, mittels deren man ſämtliche Verdunkelungsvorrichtungen gleichzeitig ſchließen, bezw. öffnen kann.

308. Räume für:

Je nach der Natur der verſchiedenen Praktika werden die für ſie beſtimmten Räumlichkeiten auch verſchieden anzuordnen und auszurüſten ſein. Vor allem iſt die Art der darin vorzunehmenden Arbeiten und Unterſuchungen maßgebend.

Digitized by Google

309. Kriſtallographiſche Übungen.

1) Kriſtallographiſche Übungen. In dieſen Übungen wird zunächſt der Formlehre der Kriſtalle näher getreten. Die Kriſtallformen der Mineralien und der künſtlichen chemiſchen Verbindungen werden an Modellen aus Holz, Glas, Pappe oder Draht erläutert; es iſt zweckmäßig, dieſe Kriſtallmodelle im Übungsſaale (in Glasſchränken) aufzuſtellen, damit ſie die Studierenden ſtets vor Augen haben. Ein weſentliches Förderungsmittel des Studiums der Kriſtalle iſt das Zeichnen der verſchiedenen Kriſtallformen, was in der Regel mit Hilfe der ſog. kriſtallographiſchen Projektion geſchieht; hierzu ſind geeignete und gut beleuchtete Tiſche erforderlich.

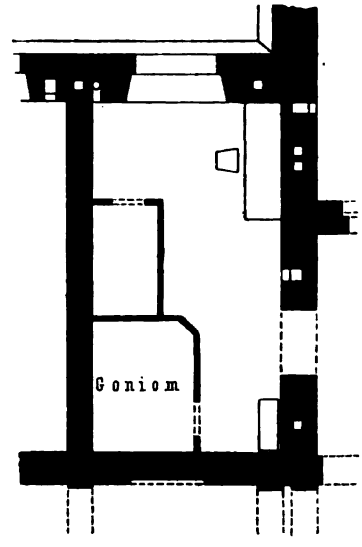
Eine weitere Arbeit bildet das Meſſen der Winkel, in denen ſich die Kriſtallflächen ſchneiden, mittels des ſog. Goniometers. Da die Hand- oder Anlege-Goniometer zu ungenaue Reſultate ergeben, verwendet man meiſt Reflexions-Goniometer.

Bei dieſen wird die Meſſung durch zwei Fernrohre vermittelt, von denen das eine den Lichtſtrahl eines naheſtehenden Lichtes auf die Kriſtallfläche leitet, das andere den von der Fläche reflektierten Lichtſtrahl in das Auge des Beobachters führt.

Die Winkelmeſſungen mit ſolchen Reflexions-Goniometern müſſen in dunkeln Räumen vorgenommen werden. Hat ſonach das betreffende Übungszimmer Fenſter, ſo müſſen dieſe mit geeigneten Verdunkelungsvorrichtungen (am beſten mit dicht ſchließenden Läden) verſehen werden. Beſſer iſt es, ſofern die räumlichen Verhältniſſe dies geſtatten, durch dünne, aber das Licht abſchließende Wände eine oder auch mehrere Kammern an der Rückſeite des Übungszimmers abzutrennen.

Unter Umſtänden genügt für Einzelarbeiter bereits eine Dunkelkammer von 3,5 qm Grundfläche; bequemere Kammern erhalten bis zum Doppelten dieſer Grundfläche. Soll ſich der Dozent mit einigen ſeiner Praktikanten im Dunkelzimmer aufhalten können, ſo muß es naturgemäß noch größere Abmeſſungen erhalten (10 qm und darüber). Die Wände der Dunkelkammern ſind innerhalb der letzteren mit einem tief ſchwarzen Anſtrich zu verſehen.

Fig. 320.



Goniometer-Zimmer im mineralog.-geolog. Inſtitut zu Straßburg.
1/125 w. Gr.

In Fig. 320 u. 321 ſind Arbeitsräume mit einer, bezw. mehreren abgetrennten Dunkelkammern dargeſtellt, dem Straßburger Inſtitut entnommen.

In Fig. 320 iſt für das Goniometer durch Holzwände ein Verſchlag von 2,30 × 1,80 m Grundfläche hergeſtellt, in welchem durch eine 70 × 70 cm große Steinplatte, welche unmittelbar auf das Gewölbe geſetzt und vom Fußboden iſoliert iſt, ein feſter Pfeiler für den Apparat gebildet wird.

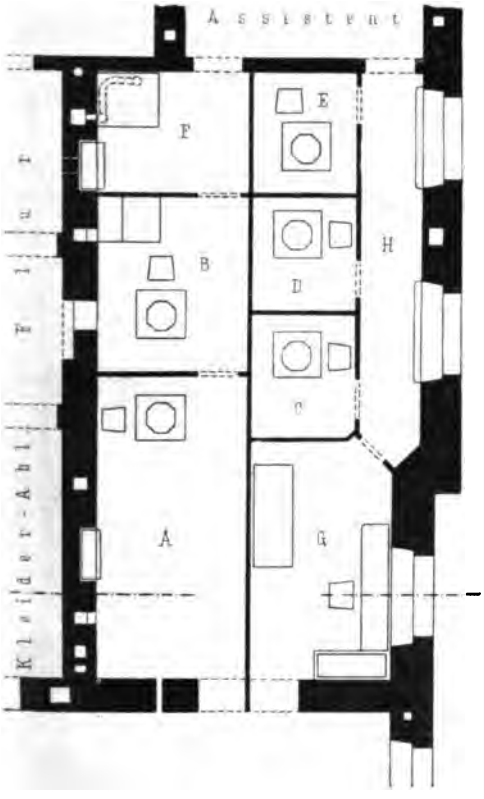
Der Raum in Fig. 321 iſt in mehrere Kammern geteilt. In der Dunkelkammer *A* iſt für das Goniometer durch eine auf vom Fußboden iſoliertem Balken ruhende Steinplatte von 70 cm im Geviert ein feſter Pfeiler für das Goniometer gebildet. In der Achſe des letzteren befindet ſich ein die Wand gegen den benachbarten Saal (für das Praktikum in Kriſtallographie und Mineralogie) durchbrechender Schlitz, in, bezw. vor dem die Gasflamme brennt. In der Kammer *B* iſt in gleicher Weiſe ein großes Goniometer; in den Kammern *C, D, E* ſind kleinere Apparate dieſer Art aufgeſtellt; alle Türen in der Richtung nach Süden haben in der einen Füllung (in der Achſe der Apparate) einen Helioſtatenſchlitz; das in der Helioſtatenachſe gelegene Fenſter des Nachbarſaales hat außen eine eiſerne, abnehmbare Konſole zur Aufſtellung des Helioſtaten. In der Kammer *F* befindet ſich ein Achſenwinkelapparat; der Raum *G* iſt ein kleines Schleifzimmer,

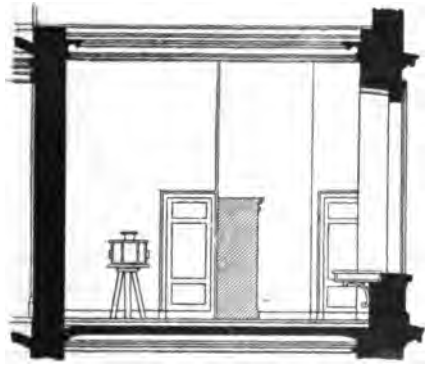
Digitized by Google

und *H* iſt ein Verbindungsgang mit 2 Tiſchen in den Fenſterniſchen. Die Kammerwände ſind aus Holz lichtdicht, aber gegen Fußboden und Decke nicht luftdicht hergeſtellt; in den Goniometerkammern ſind ſämtliche Wand-, Decken- und Fußbodenflächen ſchwarz angeſtrichen.

Auch diejenigen Winkel, welche die ſog. optiſchen Achſen der Kriſtalle miteinander einſchließen, werden der Meſſung unterzogen; dieſe Meſſung geſchieht mit Hilfe ſog. Achſenwinkelapparate gleichfalls in Dunkelkammern.

Fig. 321.





Goniometer-Zimmer im mineralog.-geolog. Inſtitut zu Straßburg.
1/100 w. Gr.

Die Kammer *F* in Fig. 321, welche für die optiſchen Arbeiten der vorgerückteren Praktikanten beſtimmt iſt, iſt mit einem Achſenwinkelapparat ausgerüſtet; zu dieſem Ende iſt an der einen Mauer eine 90×50 cm große Steinplatte eingemauert, deren Oberkante ſich 92 cm über dem Fußboden befindet.

Auch andere optiſche Unterſuchungen der Kriſtalle, ſo z. B. diejenigen über die Doppelbrechung von nicht regulären (aniſotropen) Kriſtallen uſw., müſſen im Dunkeln vorgenommen werden. Sind die Goniometerkammern groß genug, ſo können ſie für dieſen Zweck mitbenutzt werden; ſonſt ſind hierfür beſondere Dunkelkammern vorzuſehen.

Die Goniometer, ebenſo die bei den optiſchen Unterſuchungen gleichfalls zur Anwendung kommenden Polariſationsapparate, erhalten in ihren Dunkelräumen am beſten eine feſte (unverrückbare) Aufſtellung; für ganz beſonders feine optiſche Arbeiten müſſen die Inſtrumente auf iſolierte Steinpfeiler geſtellt werden.

Bisweilen werden die kriſtallographiſchen Übungen noch weiter nach der Seite der Kriſtallphyſik hin ausgedehnt. Insbeſondere werden hierbei die Spaltbarkeit der Kriſtalle, ihr optiſches Verhalten bezüglich der Lichtbrechung, ihre Ausdehnung durch die Wärme nach den verſchiedenen Achſen, die magnetiſchen, elektriſchen und thermo-elektriſchen Erſcheinungen an Kriſtallen uſw. unterſucht. Hierzu iſt ein Laboratorium notwendig, deſſen Einrichtung und Ausrüſtung derjenigen eines phyſikaliſchen Laboratoriums ſehr nahe ſteht.

Für Unterſuchungen, die ſich im weſentlichen auf dem Gebiete der Kriſtalloptik bewegen, genügt ein ſog. optiſches Zimmer. Für die Unterſuchungen mit dem Stauroſkop, welches zur Beobachtung der Farbenringe (Interferenzfiguren) in Kriſtallplatten beſtimmt iſt, ſind Dunkelkammern erforderlich, desgleichen für Arbeiten mit dem Totalreflektometer, welches zur Beſtimmung der Brechungsexponenten von Mineralien und chemiſchen Verbindungen dient.

Digitized by Google

Fig. 322 ſtellt ein ſog. optiſches Zimmer des neuen Straßburger Inſtituts dar. Mittels hölzerner Wände ſind 4 Kammern oder Verſchläge gebildet, von denen *J* und *K* je einen Achſenwinkelapparat enthalten, während *L* und *M* mit Stauroſkopen ausgerüſtet ſind. Um letztere aufſtellen zu können, iſt je eine 90×50 cm meſſende Steinplatte in 92 cm Höhe (über dem Fußboden) auf Konſolen gelagert und eingemauert; Wände, Decken und Fußböden der Kammern ſind mit ſchwarzem Anſtrich verſehen; die Wände ſchließen lichtdicht, aber nicht luftdicht an Decke und Fußboden.

310. Mineralogiſche Übungen.

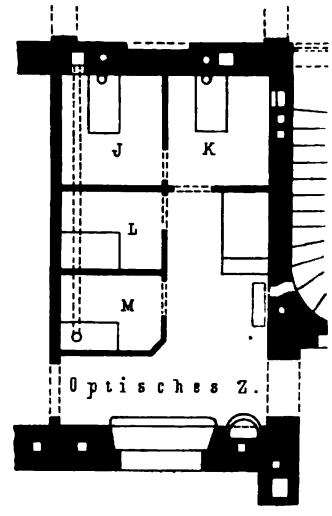
2) Mineralogiſche Übungen. Dieſe beſtehen hauptſächlich im Beſtimmen von Mineralien, und zwar ebenſo nach ihren makroſkopiſchen und mikroſkopiſchen Merkmalen, wie auf dem Wege der chemiſchen und ſpektral-analytiſchen Unterſuchung.

Das Mikroſkopieren hat erſt in neuerer Zeit den Mineralien gegenüber eine höhere Bedeutung gewonnen. Mittels des Mikroſkopes kann man ihre feineren anatomiſchen Strukturverhältniſſe ſowohl im friſchen, wie im umgewandelten Zuſtande unterſuchen und wertvolle Schlüſſe über ihre Entſtehung ableiten.

Für die mikroſkopiſche Unterſuchung ſind ſog. Mikroſkopierzimmer, bezw. -Säle notwendig. Dies ſind Räume mit einer tunlichſt großen Zahl gut beleuchteter Fenſter, vor welche die Mikroſkopiertiſche geſtellt werden. Durch Fig. 323 wird ein Mikroſkopierſaal des Straßburger Inſtituts dargeſtellt.

An den beiden Nordfenſtern ſteht je 1 Tiſch von 80 cm Breite mit je einem Schemel; zwiſchen ihnen iſt ein Apparatenſchrank, in der Nordoſtecke ein weiterer Schrank aufgeſtellt. Vor den 3 Fenſtern der Oſtfront ſind gleichfalls Tiſche, jeder 80 cm breit und mit Schemel verſehen, angeordnet, zwiſchen denen ſich 2 Büchergeſtelle befinden. An der Südſeite ſind 1 Schrank, 1 Fenſtertiſch von 80 cm Breite mit Schemel, ein Tiſch mit Abzug darüber und eine Waſſerzapfſtelle angebracht. An der Rückwand ſtehen Schränke, neben denen ſich eine zweite Zapfſtelle befindet; in der Mitte iſt ein großer Tiſch aufgeſtellt.

Fig. 322.



Optiſches Zimmer im mineralog.-geolog. Inſtitut zu Straßburg.
1/125 w. Gr.

Die makroſkopiſchen Merkmale der Mineralien beziehen ſich auf deren Ausſehen (Habitus), Bruch, Härte, Spaltbarkeit, ſpezifiſches Gewicht und Kriſtallform, auf ihre optiſchen Eigenſchaften, als: Farbe, Glanz, Grad der Durchſichtigkeit uſw., ferner auf ihre thermiſchen, thermo-elektriſchen, elektriſchen und magnetiſchen Eigenſchaften uſw.

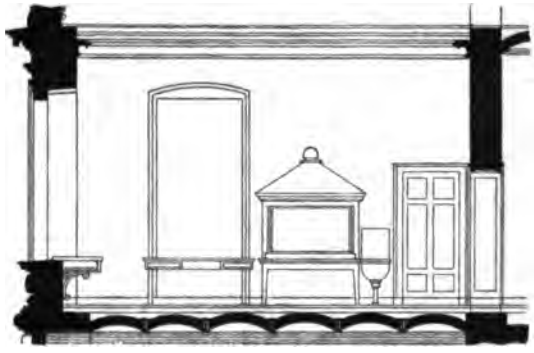
Das Erkennen, bezw. Prüfen dieſer Eigenſchaften wird in einem gut beleuchteten Raume, in welchem einige Tiſche mit den notwendigen Apparaten aufgeſtellt ſind, vorgenommen. Nicht ſelten dienen die zu mikroſkopiſchen Unterſuchungen beſtimmten Räume zugleich auch für die eben gedachten Arbeiten.

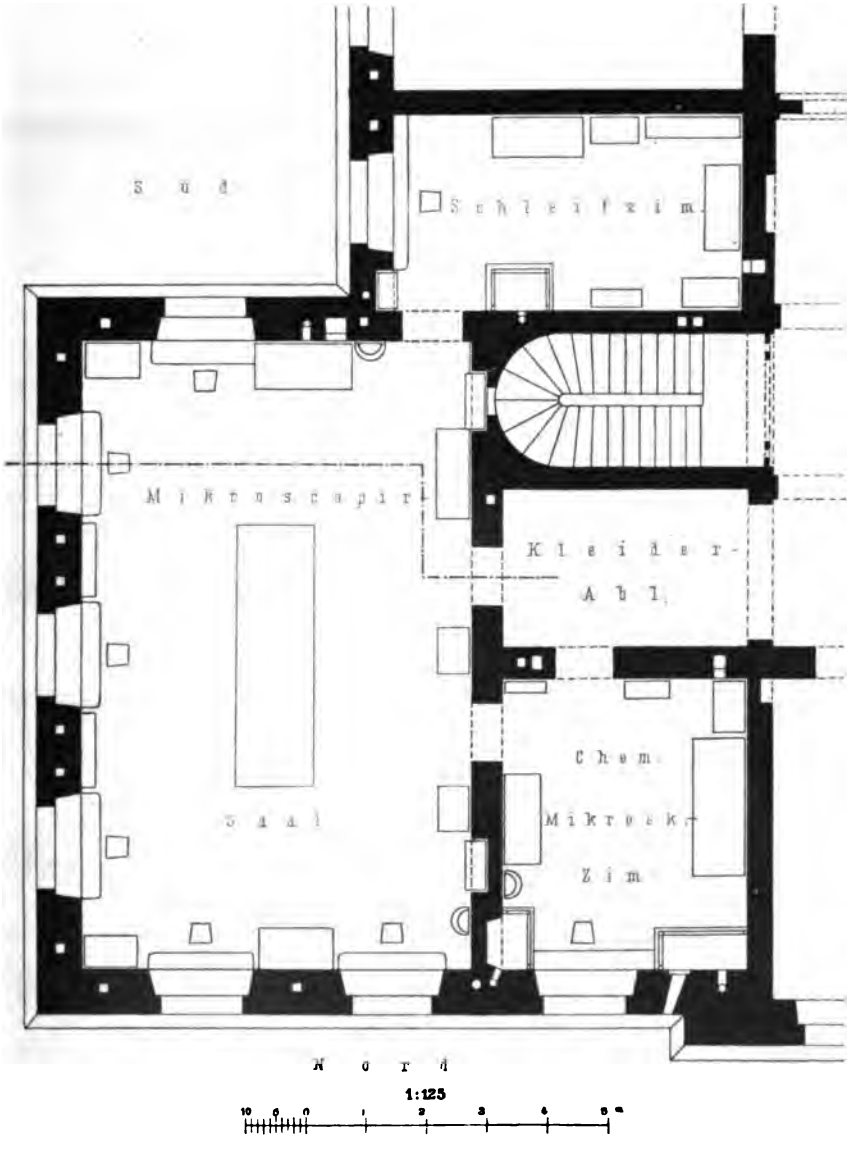
Neben den phyſikaliſchen Eigenſchaften iſt in der Regel auch das chemiſche Verhalten der Mineralien von großer Wichtigkeit; ohne chemiſche Unterſuchung iſt in vielen und gerade ſchwierigen Fällen eine zuverläſſige Beſtimmung unmöglich. Die chemiſchen Unterſuchungen werden auf naſſem und auf trockenem Wege (d. h. in der Hitze) veranſtaltet; beſonders gibt der letztere — durch Verflüchtigung mancher Stoffe, durch das Schmelzen an und für ſich oder mit Flußmitteln, durch Färbung der Flamme uſw. — oft ſehr raſch die gewünſchte Aufklärung.

Zur Vornahme der chemiſchen Unterſuchungen dient ein kleines chemiſches Laboratorium, deſſen Einrichtung aus den Ausführungen des vorhergehenden

Digitized by Google

Fig. 323.

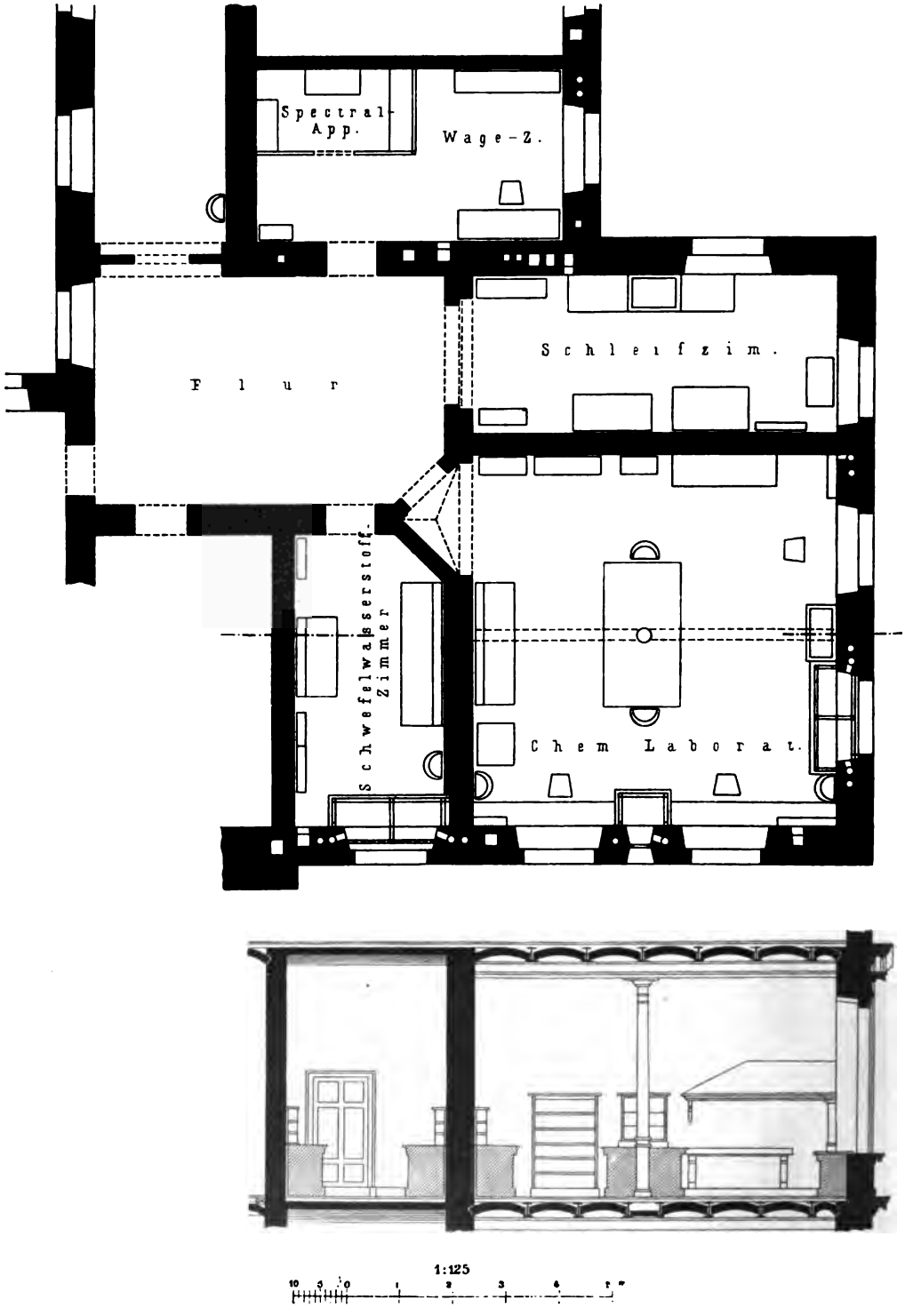




Mikroſkopierſaal im mineralogiſchen und geologiſchen Inſtitut zu Straßburg.

Digitized by Google

Fig. 324.

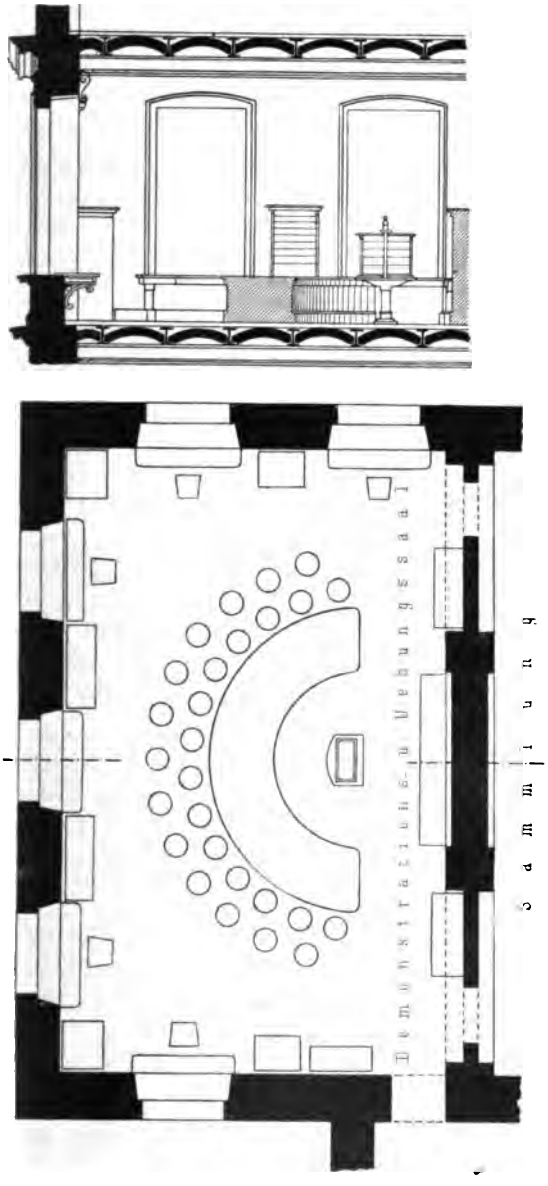


Chemiſches Laboratorium und Zimmer mit Spektralapparaten im mineralog.-geolog. Inſtitut zu Straßburg.

Digitized by Google

Kapitels ohne weiteres hervorgeht; ein anſtoßendes Schwefelwaſſerſtoffzimmer und ein Wagezimmer ſollten niemals fehlen. Die Unterſuchung auf trockenem Wege erfordert Lötrohrvorrichtungen; unter Umſtänden kann dazu ein Schmelzofen notwendig werden, den man am beſten in einem beſonderen Raume (ſiehe Art. 306, S. 382, unter 9) aufſtellt.

Fig. 325.



Petrographiſcher Demonſtrations- und Übungsſaal im mineralog.-geolog. Inſtitut zu Straßburg.
1/125 w. Gr.

An die chemiſch-analytiſche Unterſuchungsmethode ſchließt ſich die ſpektral-analytiſche unmittelbar an; dieſe erfordert eine Dunkelkammer von 5 bis 6 qm Grundfläche, in welcher der Spektralapparat aufgeſtellt und benutzt wird. (Siehe auch Art. 215, S. 294.)

Die zur chemiſch- und ſpektralanalytiſchen Unterſuchung dienenden Räume im neuen mineralogiſchen Inſtitut zu Straßburg werden durch Fig. 324 veranſchaulicht.

Das chemiſche Laboratorium iſt mit Arbeitstiſchen, kleineren und größeren Abdampfſchränken, Spülſteinen und Ausgußbecken, mit einem Verbrennungstiſch, einem Trockenſchrank, einem Gebläſetiſch uſw. ausgerüſtet; im Wagezimmer ſind 3 Wagen, die auf eingemauerten Steinplatten ſtehen, untergebracht; das Schwefelwaſſerſtoffzimmer enthält im Fenſter einen doppelten Abzugſchrank, ferner 1 Ausgußbecken, zwei chemiſche Arbeitstiſche uſw. Im Wagezimmer iſt durch Holzwände eine Dunkelkammer für den Spektralapparat und das Total-Reflektometer abgetrennt.

311. Petrographiſche Übungen.

3) Petrographiſche Übungen. Im petrographiſchen Praktikum werden den Praktikanten die wichtigeren Geſteinsarten auf dem Wege der Demonſtration vorgeführt; ferner wird das Beſtimmen der Geſteine, bezw. das Auffinden ihrer Beſtandteile und der Art und Weiſe, wie die Mineralaggregate verbunden ſind (Struktur), praktiſch geübt.

Für das Vorführen, bezw. Demonſtrieren der Geſteine dient am beſten ein beſonderer Saal mit zweckmäßig geſtaltetem Demonſtrationstiſch. Ein etwa halbrunder Tiſch, an deſſen Außenſeite die Praktikanten ſitzen und in deſſen Mitte der demonſtrierende Dozent ſich aufhält, iſt empfehlenswert.

Im Demonſtrations- und Übungsſaal des neuen Straßburger mineralogiſchen und petrographiſchen Inſtituts (Fig. 325) iſt in der Mitte ein halbringförmiger Tiſch von 1,00 m Breite aufgeſtellt, an deſſen Außenſeite 31 Studierende (16 in der Vorderreihe auf Stühlen und 15 dahinter auf Schemeln) Platz finden. Im Schnittpunkt der Saalachſen ſteht ein eiſernes Geſtell, auf Rollen

Digitized by Google

drehbar, welches 8 Schubladen (4 vorn und 4 rückwärts) aus den Normalſammlungsſchränken aufnehmen kann; an den beiden ſeitlichen Flächen trägt das Geſtell 2 Tafeln zum Schreiben. Sonſt ſind im Saale noch Fenſtertiſche mit Schemeln, Schränke zur Aufnahme des Arbeitsmaterials und der Übungsſammlung, Büchergeſtelle uſw. vorhanden.

Beim Beſtimmen der Geſteine und ihrer Beſtandteile kommen im allgemeinen dieſelben Prüfungs- und Unterſuchungsmethoden zur Anwendung wie für das Beſtimmen der Mineralien; doch ſpielt im vorliegenden Falle das Mikroſkopieren eine hervorragendere, meiſt die Hauptrolle. Iſt ſchon die Benutzung des einfachen Mikroſkops von großer Wichtigkeit, ſo iſt namentlich die Verbindung desſelben mit Polariſationsapparaten, welche die optiſchen Eigenſchaften der Geſteinsgemengteile klar und ſcharf hervorheben, von ausſchlaggebender Bedeutung. Die Mikroſkopie ergiebt die Beſtandteile der Geſteine zwar nicht immer ſämtlich mit völliger Beſtimmtheit, aber doch in vielen Fällen, und liefert ſtets wichtige Anhaltspunkte für weitere Schlüſſe.

Indes können, ähnlich wie beim Beſtimmen von Mineralien, auch chemiſche Unterſuchungen notwendig werden, zu denen hier im beſonderen noch die chemiſch-mikroſkopiſchen Prüfungen hinzukommen.

Neuerdings ſpielen die mikro-chemiſchen Unterſuchungen der Geſteinsdünnſchliffe eine hervorragende Rolle; hierfür iſt ein beſonderer Apparat von chemiſchen Reagentien notwendig. Da im weiteren auch ſtets quantitative Analyſen (ſog. Bauſchanalyſen) der Geſteine ausgeführt werden, ſo beſitzen die petrographiſchen Inſtitute in der Regel ein vollſtändig eingerichtetes chemiſches Laboratorium.

Hiernach ſind für die petrographiſchen Übungen im allgemeinen die gleichen Räume erforderlich wie für das mineralogiſche Praktikum; nur überwiegen die Mikroſkopierſäle, und das chemiſche Mikroſkopierzimmer tritt hinzu. Nicht ſelten werden beide Arten von Übungen in denſelben Räumen abgehalten; dies iſt wohl immer der Fall, wenn mineralogiſches und petrographiſches Inſtitut vereinigt ſind.

In einem chemiſchen Mikroſkopierzimmer haben zwei oder noch mehrere Abdampfſchränke, darunter einer für die elektriſche Batterie, Aufſtellung zu finden, ferner einige Arbeitstiſche uſw.; der gleichfalls notwendige Schleiftiſch ſoll in einem beſonderen Raum aufgeſtellt werden, da das Schleifen der Geſteinsdünnſchliffe viel Staub und Schmutz verurſacht.

312. Geologiſche und paläontologiſche Übungen.

Im geologiſchen Praktikum werden die Studierenden zunächſt im Zeichnen von geologiſchen Karten und Profilen, ſowie in der Konſtruktion von geologiſchen Profilen geübt; ferner wird darin die Kenntnisnahme von denjenigen Geſteinen (Sediment- und Eruptivgeſteinen) und Verſteinerungen, welche für die einzelnen Perioden, Syſteme, Abteilungen, Stufen und Schichten der Erdformationen charakteriſtiſch ſind (ſog. Leitfoſſilien), gefördert.

In räumlicher Beziehung iſt hierzu ein Zimmer mit Zeichentiſchen und einem großen Demonſtrationstiſch in der Art, wie er im vorhergehenden Artikel beſchrieben wurde, erforderlich.

Für die Übungen im Beſtimmen der charakteriſtiſchen Geſteine und der Leitfoſſilien wird in der Regel eine eigens für dieſen Zweck angeordnete Lehrſammlung im Übungszimmer (in Schränken) aufgeſtellt. Um die geologiſchen Karten aufzuhängen, ſind Lattenſtänder oder Lattengerüſte an den Wänden des Zimmers erforderlich. Die Gipsmodelle (von Gebirgen, Gletſchern, Vulkanen, geologiſch-kolorierte Reliefkarten) ſind in Glasſchränken aufzuſtellen.

Digitized by Google

Die paläontologiſchen Übungen beſtehen hauptſächlich in der Demonſtration und Unterſuchung foſſiler Tier- und Pflanzenreſte und in ihrer richtigen Beſtimmung in zoologiſcher und botaniſcher Beziehung.

Die Foſſilien müſſen aus dem Geſtein, in welchem die Tier- und Pflanzenreſte eingebettet wurden, mit Sorgfalt herauspräpariert werden; ſie ſind dann wie zoologiſche oder botaniſche Präparate zu behandeln und in ihre verſchiedenen Organe anatomiſch zu zerlegen. Für die größeren Organismen genügt die makroſkopiſche Unterſuchung; auch hier wird durch Anſchleifen und Herſtellung von Sektionsſchliffen nachgeholfen. Für die kleinen Organismen (z. B. die in den Geſteinen eingeſchloſſenen Reſte von Infuſionstierchen) und die feineren Organe der Foſſilien bedient man ſich des Mikroſkops; die Paläontologie hat dieſes Inſtrument ſchon weit früher verwendet als die Mineralogie und Petrographie.

Mannigfaltiger Art iſt insbeſondere die Unterſuchung der foſſilen Reſte von Pflanzen. Da letztere in ſehr verſchiedener Weiſe teils verkohlt, teils verkieſelt oder in andere Geſteinsarten umgewandelt, teils auch nur als Abdrücke oder Steinkerne erhalten ſind, ſo wird auch die Unterſuchungsmethode eine verſchiedene ſein müſſen.

Sind bloß Abdrücke oder Steinkerne vorhanden, ſo kann dabei nur die äußere Form in Betracht kommen. Bei verkohlten, beſonders aber bei verkieſelten oder in ähnlicher Weiſe erhaltenen Reſten läßt ſich in den meiſten Fällen auch die innere Struktur der foſſilen Pflanzen unterſuchen, ſei es durch Anwendung von ſtark oxydierenden Mitteln (Kochen in einer Löſung von chlorſaurem Kali und Salpeterſäure) bei verkohlten Reſten, ſei es durch Anfertigen von Dünnſchliffen durch die betreffenden Geſteinsteile bei verkieſelten oder ähnlich erhaltenen Foſſilien; die Dünnſchliffe werden im Mikroſkop bei durchfallendem oder auffallendem Lichte unterſucht.

Sonach iſt für das paläontologiſche Praktikum ein Übungsſaal erforderlich, ausgeſtattet mit den erforderlichen Tiſchen, mit einem Mikroſkopiertiſch und einer Lehrſammlung. Ein zweiter kleinerer Raum iſt als Schleifzimmer einzurichten und mit einem oder mehreren Schleifmaſchinen auszurüſten; wegen des entſtehenden Schmutzes können dieſe Arbeiten nicht im Übungsſaal vorgenommen werden. Auch das erſte gröbere Präparieren und Ausmeißeln der Verſteinerungen, ebenſo wie das Anätzen der letzteren mit Säuren ſind nicht in dieſem Saale, ſondern beſſer im Schleifzimmer auszuführen.

Als weitere Hilfsmittel für paläontologiſche Übungen dienen die paläontologiſchen Wandtafeln, welche in geeigneten Lattengeſtellen aufzuhängen ſind, Abbildungen oder Modelle von Verſteinerungen uſw.

313. Sammlungen.

Die Sammlungen der mineralogiſchen und geologiſchen Inſtitute haben in der Regel einen bedeutenden Umfang. Man hat die Schauſammlungen von den Unterrichtsſammlungen zu unterſcheiden, und bei den letzteren ſondert ſich die Sammlung der bei den Vorleſungen notwendigen Mineralien, Geſteine uſw. von derjenigen Sammlung, die in den Übungs- und Demonſtrationsſälen aufgeſtellt iſt und während des Praktikums zu Vergleichungen, Härteunterſuchungen, zum Beſtimmen der Foſſilien uſw. dient.

Die Schauſammlungen ſind ſtets beträchtlich größer als die beiden anderen gedachten Sammlungen. Sie pflegen nach der Richtung der Mineralien, Geſteine und Foſſilien geſchieden zu werden.

Die mineralogiſche Sammlung umfaßt gewöhnlich die nach einem beſtimmten Syſtem geordnete Zuſammenſtellung der verſchiedenen Mineralien, die Sammlung natürlicher Kriſtalle, die Sammlung künſtlicher Kriſtalle, die Sammlung von optiſchen Präparaten, die Sammlung von Dünnſchliffen uſw.

Die petrographiſche Sammlung wird meiſt gebildet aus Handſtücken der maſſigen (Eruptiv-) Geſteine, der kriſtalliniſchen Schiefer und der Sedimentgeſteine, ſämtlich ſyſtematiſch geordnet; ferner aus einzelnen geographiſchen Suiten von Geſteinen, aus einer Sammlung von Meteoriten (Meteoreiſen und Meteorſteinen) und aus der Sammlung von Geſteins-Dünnſchliffen.

Digitized by Google

In der geologiſch-paläontologiſchen Sammlung werden in der Regel die geologiſche, nach Syſtemen geordnete Sammlung und die Sammlung von foſſilen Tierreſten (palāo-zoologiſche Sammlung) und Pflanzenreſten (phyto-paläontologiſche Sammlung) vereinigt.

Beſſere und beſonders zu Schauſtücken geeignete Sammlungsgegenſtände werden teils offen, teils unter Glas aufgeſtellt; die übrigen Gegenſtände werden in der Regel in den Schränken, die ſich unter den Glasaufſätzen befinden, in Schubladen aufbewahrt; die großen foſſilen Tierreſte werden entweder frei im Raume aufgeſtellt oder an ſeinen Wänden, bezw. an der Decke aufgehängt.

Form, Abmeſſung und Einrichtung der hier in Frage kommenden Sammlungsſchränke und Schaukaſten ſind dieſelben wie in mineralogiſch-geologiſchen Muſeen, und deshalb ſei in dieſer Beziehung auf Heft 4 dieſes Halbbandes (Abſchn. 4, A, Kap. 5: Muſeen für Natur- und Völkerkunde) verwieſen; an gleicher Stelle iſt auch das Erforderliche über Bemeſſung und Geſtaltung der bezüglichen Sammlungsräume zu finden. Hier ſei nur als einſchlägiges Beiſpiel die in Fig. 326[866]) dargeſtellte Anordnung der mineralogiſchen und geologiſchen Sammlung der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg vorgeführt.

314. Bauliche Anlage.

Die bauliche Anordnung mineralogiſcher und geologiſcher Inſtitute hat eine weitgehende Entwickelung noch nicht gefunden. Es beſtehen verhältnismäßig nur wenige Inſtitute dieſer Art, die in für ſie eigens errichteten Neubauten untergebracht ſind. Die meiſten davon befinden ſich entweder in Flügeln oder anderen Teilen der Kollegienhäuſer (ſiehe das mineralogiſch-petrographiſche, das geologiſche und das paläontologiſche Inſtitut der Univerſität zu Wien im bezüglichen Grundriß auf S. 91), in anderen Inſtitutsbauten (ſiehe das in Art. 303, S. 374 über das chemiſche Inſtitut zu Greifswald Geſagte) oder in Gebäuden, die urſprünglich für andere Zwecke ausgeführt worden ſind.

Bei Neubauten iſt das Gleiche zu berückſichtigen, was bereits bei den phyſikaliſchen und chemiſchen Inſtituten (in Art. 161 u. 181) bezüg-

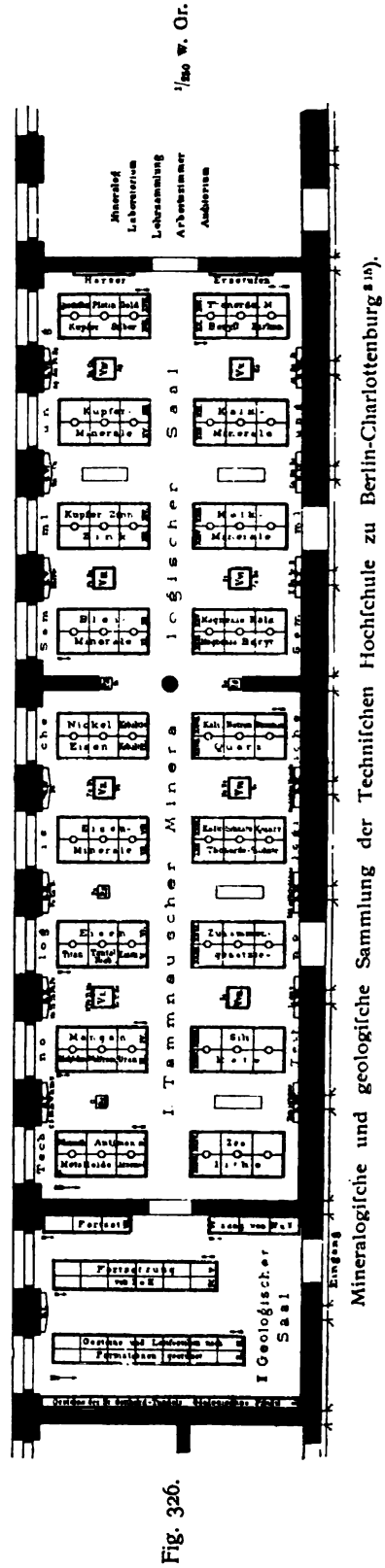


Fig. 326. Mineralogiſche und geologiſche Sammlung der Techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg[818]).

[866]) Fakſ.-Repr. nach: HIRSCHWALD, J. Das Mineralogiſche Muſeum der Königlichen Techniſchen Hochſchule Berlin. Berlin 1885.

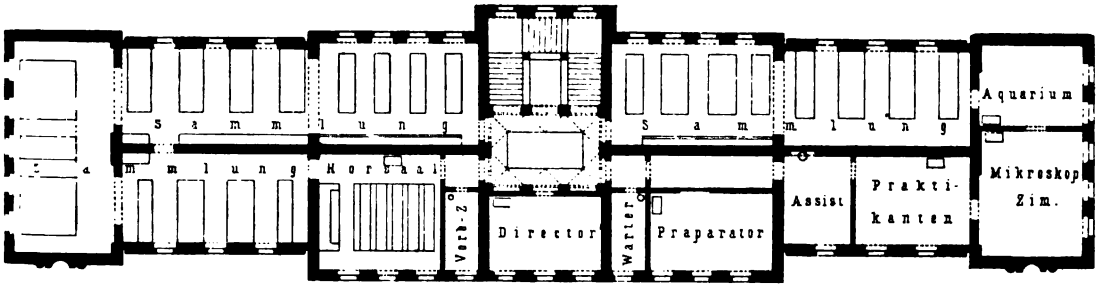
Digitized by Google

lich des innigen Zuſammenwirkens des betreffenden Gelehrten und des Architekten geſagt worden iſt.

Bezüglich der Geſamtanlage und der Grundrißbildung der in Rede ſtehenden Inſtitute läßt ſich im allgemeinen nur das Folgende ſagen.

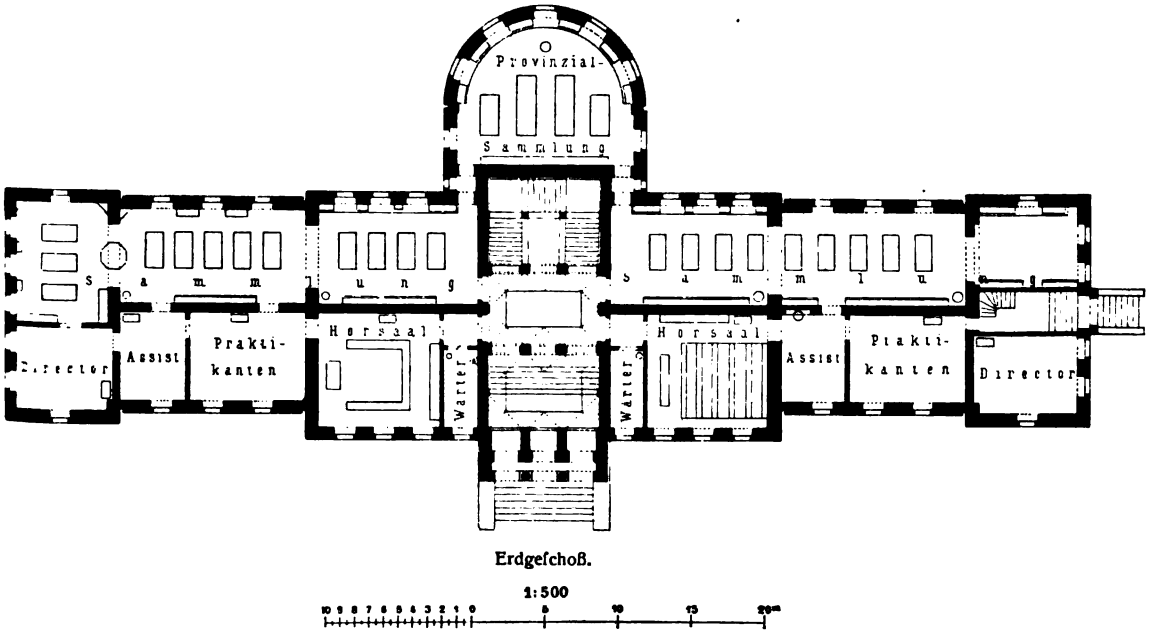
Das Inſtitutsgebäude wird — aus ökonomiſchen Gründen — in der Regel eine zweigeſchoſſige Anlage bilden. Im Erdgeſchoß werden alle jene Räumlichkeiten

Fig. 327.



I. Obergeſchoß.

Fig. 328.



Erdgeſchoß.

Naturhiſtoriſches Inſtitut der Univerſität zu Göttingen[306]).

unterzubringen ſein, welche am ſtärkſten benutzt, bezw. von den Studierenden am meiſten beſucht werden, wie: Hörſäle mit daranſtoßendem Vorbereitungszimmer, die Unterrichtsſammlung, Arbeitsräume für die Anfänger in kriſtallographiſchen, mineralogiſchen, petrographiſchen, paläontologiſchen und geologiſchen Übungen uſw. Das Obergeſchoß hätte die Räume für die ſonſtigen Praktika und ſelbſtändigen wiſſenſchaftlichen Arbeiten, die Bibliothek, die Schauſammlung, die Zimmer

[306]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 481.

Digitized by Google

der Direktoren und Aſſiſtenten, ſowie die Dienſtwohnungen der beiden letzteren aufzunehmen. Im Sockelgeſchoß können Schleif- und Präparierzimmer, Werkſtätten, Vorratsräume, Dienſtwohnungen der Diener uſw. angeordnet werden. Größere Anlagen werden wohl auch dreigeſchoſſig erbaut.

315. Mineralogiſches und paläontologiſches Inſtitut zu Göttingen.

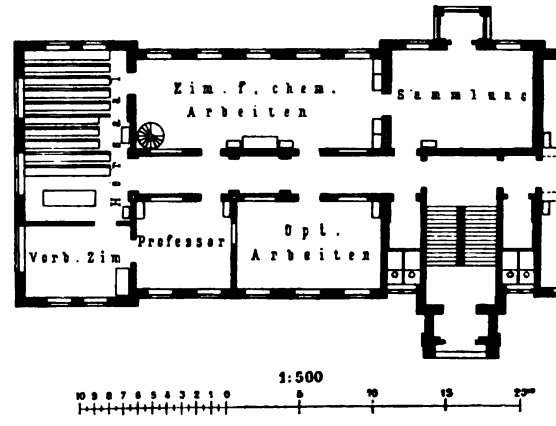
Das „Naturhiſtoriſche Muſeum“ zu Göttingen, welches 1873—79 erbaut worden iſt, enthält im Erdgeſchoß das mineralogiſche und paläontologiſche Inſtitut, während das I. und II. Obergeſchoß vom zoologiſchen Inſtitut der Univerſität eingenommen wird; von letzterem wird noch in Kap. 8 (unter a) die Rede ſein; den Grundriß des erſteren zeigt Fig. 328[866]).

Die der mineralogiſchen Abteilung angehörigen Räume (Hörſaal, Sammlungs- und Arbeitsräume uſw.) ſind zur linken Seite der Flurhalle angeordnet, während die gleichen Räume der paläontologiſchen Abteilung ſich in der rechtsſeitigen Gebäudehälfte befinden; zu letzterer gehört auch die an das Treppenhaus angebaute provinzielle Sammlung. Die Verteilung und Gruppierung der einzelnen Säle uſw. iſt aus dem Plane in Fig. 328 zu erſehen. Im Sockelgeſchoß ſind Wohnräume für die Inſtitutswärter und chemiſche Arbeitsräume untergebracht.

316. Mineralogiſches Inſtitut zu Leipzig.

Weiters ſei das mineralogiſche Inſtitut der Univerſität zu Leipzig vorgeführt, von welchem bereits in Art. 162 S. 206 die Rede war, da es mit dem phyſikaliſchen Inſtitut in einem nach den Plänen *Müller*'s errichteten Gebäude vereinigt und von letzterem durch das Treppenhaus getrennt iſt. Fig. 329[867]) u. Fig. 148 (S. 206) zeigen die Grundrißanordnung im Erd- und I. Obergeſchoß.

Fig. 329.



Mineralogiſches Inſtitut der Univerſität zu Leipzig. Erdgeſchoß[867]).

Arch.: *Müller.*

Im Kellergeſchoß ſind Räume für praktiſche und ſynthetiſche Arbeiten und Vorratsräume vorhanden. Im Erdgeſchoß ſind der Hörſaal mit Vorbereitungszimmer, das Zimmer des Profeſſors, 2 Arbeitsräume und ein Sammlungszimmer untergebracht. Das I. Obergeſchoß enthält einen einzigen großen Sammlungsſaal, und im II. Obergeſchoß iſt eine Wohnung für den Profeſſor vorgeſehen, die indes zunächſt für die Zwecke der geologiſchen Landesanſtalt und der Bodenunterſuchung benutzt wurde.

317. Mineralogiſches Inſtitut zu Kiel.

Ein ſelbſtändiger Bau von rechteckiger Grundrißform mit dreireihiger Raumanordnung iſt das mineralogiſche Inſtitut der Univerſität zu Kiel (Fig. 330 bis 332), deſſen Pläne im preußiſchen Miniſterium der öffentlichen Arbeiten ausgearbeitet und mit deſſen Bauausführung *Frieſe* beauftragt war; letztere wurde 1892 vollendet.

Das Grundſtück, auf dem der aus Keller-, Erd- und Obergeſchoß beſtehende Inſtitutsbau errichtet iſt, liegt in der Nähe der übrigen Univerſitätsgebäude, zwiſchen Schwanenweg und Kirchſtraße, und hat ziemlich ſtarkes Gefälle. Infolge letzteren Umſtandes erhebt ſich an der Süd- und Weſtſeite der Fußboden des Sockelgeſchoſſes bis zur Höhe des umgebenden Erdbodens, ſo daß daſelbſt 2 Nebeneingänge und die Wohnung des Dieners vorgeſehen werden konnten. Unter den rückwärtigen 3 Sammlungsräumen des Erdgeſchoſſes (Fig. 331) liegen der Raum für die Gaskraft- und die Schneidemaſchine, das Schleifzimmer, 1 Packraum und 1 Raum für photographiſche Reproduktionen; an die Nebentreppe ſtoßen im Sockelgeſchoß der Schmelzraum und die Aborte; nach vorn zu befinden ſich noch Kohlengelaß, Keſſelraum und Dienerkeller.

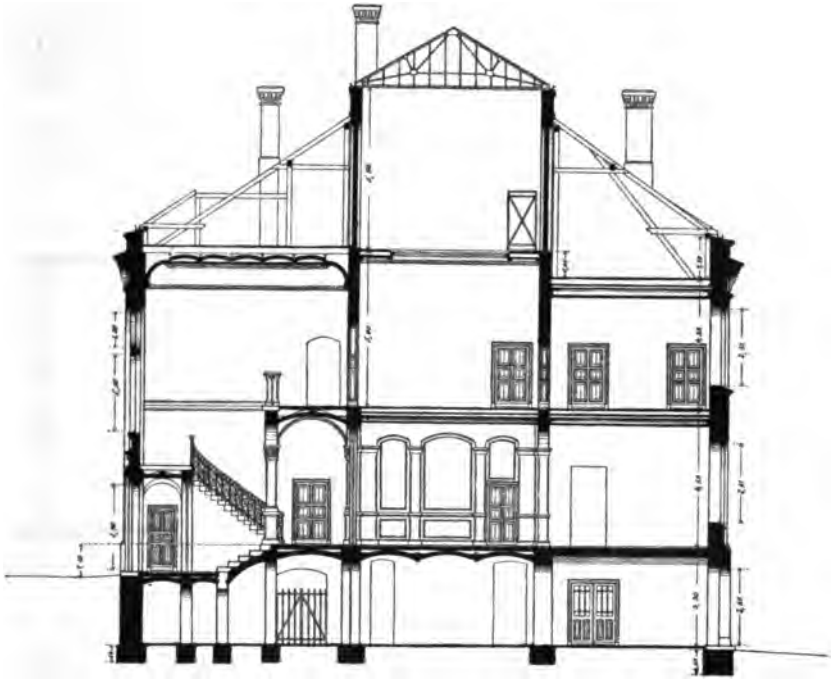
Wie der Grundriß in Fig. 331 zeigt, iſt das Erdgeſchoß im weſentlichen zur Aufnahme der Sammlungen beſtimmt; die betreffenden Räume ſind rings um die Halle gelegt worden; die letztere

[867]) Nach: Leipzig und ſeine Bauten. Leipzig 1892. S. 187.

Digitized by Google

iſt vom Haupttreppenhaus durch eine Glaswand geſchieden. Im Mittelpunkt des Obergeſchoſſes (Fig. 332) befindet ſich (über der Halle) das Vorbereitungszimmer, welches ſein Licht von oben erhält (Fig. 330); im übrigen ſind in dieſem Stockwerk der 50 Sitzplätze enthaltende Hörſaal und Arbeitsräume vorgeſehen.

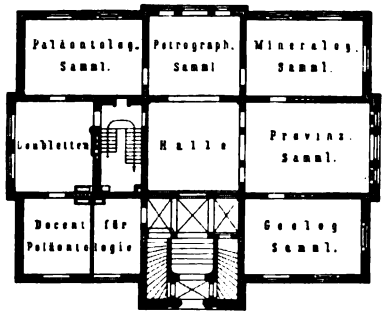
Fig. 330.



Querſchnitt.

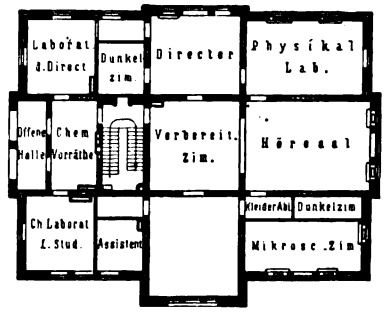
1:250

Fig. 331.



Erdgeſchoß.

Fig. 332.



Obergeſchoß.

1:500

Mineralogiſches Inſtitut der Univerſität zu Kiel.

Die Geſchoßhöhen, von und bis Fußboden-Unterkante gemeſſen, betragen im Sockel-, Erd- und Obergeſchoß bezw. 3,80, 4,59 und 4,35 m; doch reichen Hörſaal und Vorbereitungszimmer noch um 65 cm in den Dachbodenraum hinein, ſo daß für dieſe Räume die Stockwerkshöhe 5,00 m beträgt. Die Erwärmung der Unterrichts- und Arbeitsräume geſchieht durch Ofenheizung; die Sammlungsräume wurden urſprünglich nicht geheizt; doch wurde für ſpäter eine Niederdruck-Dampfheizung

Digitized by Google

vorgeſehen. Das Äußere zeigt Backſteinrohbau mit zum Teile glaſierten Bändern und Geſimſen, ſowie mit Granitſockel; das Dach beſitzt Schieferdeckung auf Schalung und Pappe.

Der Bau war (ohne Nebenanlagen und innere Einrichtung) zu 123 800 Mark veranſchlagt; bei 441 qm überbauter Grundfläche ergiebt dies 267 Mark für 1 qm; auf 1 cbm umbauten Raumes entfallen 19,16 Mark Baukoſten.

318. Mineralogiſches Inſtitut zu Königsberg.

Zu den Anlagen mit rechteckiger Grundrißform iſt auch das mineralogiſche Inſtitut der Univerſität zu Königsberg (Fig. 333 bis 336) zu zählen; es wurde 1890—91 nach den im preußiſchen Miniſterium der öffentlichen Arbeiten entworfenen Plänen von *Knappe* ausgeführt.

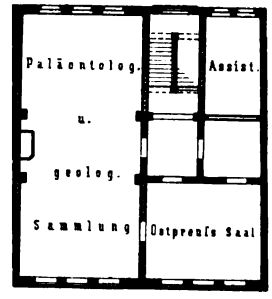
Dieſes Gebäude beſteht aus Kellergeſchoß, 2 Obergeſchoſſen und Attikageſchoß, und die Raumverteilung iſt derart getroffen, daß das Erdgeſchoß (Fig. 335) alle für die Vorleſungen notwendigen Räume enthält, daß das I. Obergeſchoß (Fig. 336) dem mineralogiſchen Praktikum gewidmet iſt und daß im II. Ober- und im Attikageſchoß (Fig. 333 u. 334) die Sammlungen untergebracht ſind; letzteres Stockwerk hat keinerlei ſeitliche Fenſter; die Erhellung findet durch Decken-, bezw. Dachlicht ſtatt. Im Kellergeſchoß ſind die Wohnung des Dieners, Kohlenvorratsräume, die Werkſtätte und ein Raum für Geſteinanalyſe angeordnet.

Die Stockwerkshöhe (von und bis Fußboden-Oberkante gemeſſen) beträgt im Kellergeſchoß 3,10 m, im Erdgeſchoß 4,30 m, im I. Obergeſchoß 4,00 m und im II. Obergeſchoß 3,60 m; die lichte Höhe der Räume im Attikageſchoß iſt zu 3,00 m bemeſſen.

Sämtliche Mauern ſind aus Backſteinen aufgeführt; die Außenſeiten zeigen Backſteinrohbau, unter Anwendung von Verblend- und Formſteinen. Mit Ausnahme des Attikageſchoſſes, welches mit Balkendecken überdeckt iſt, ſind alle Räume überwölbt; das Dach iſt mit Holzzement eingedeckt. Die Treppe beſteht aus auf Wangen geſetzten Granitſtufen. Die Heizung geſchieht teils durch eiſerne, teils durch Kachelöfen.

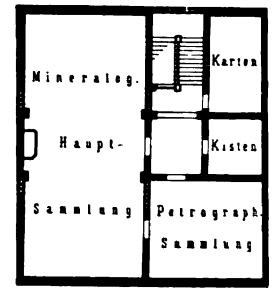
Die geſamten Baukoſten haben 130 240 Mark betragen, ſo daß auf 1 qm überbauter Grundfläche 321,20 Mark und auf 1 cbm umbauten Rauminhaltes 17,50 Mark entfallen.

Fig. 333.



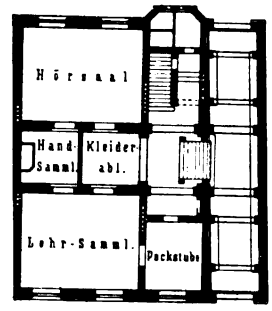
II. Obergeſchoß.

Fig. 334.



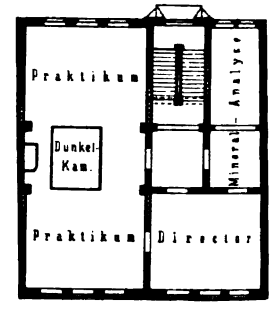
Attika-Geſchoß.

Fig. 335.



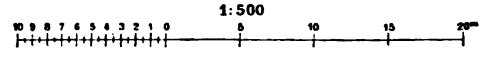
Erdgeſchoß.

Fig. 336.



I. Obergeſchoß.

1:500



Mineralogiſches Inſtitut der Univerſität zu Königsberg.

319. Mineralogiſches und geologiſches Inſtitut zu Straßburg.

Eine der bedeutendſten Anlagen der Gegenwart — und wohl auch für die nächſte Zukunft — iſt das ſeit 1886—88 nach *Ißleiber*'s Plänen erbaute mineralogiſche und geologiſche Inſtitut der Univerſität zu Straßburg, unter deſſen Dache auch die geologiſche Landesanſtalt für Elſaß-Lothringen untergebracht iſt. Die drei Grundriſſe in Fig. 337 bis 339 veranſchaulichen die Raumverteilung in Erd-, I. und II. Obergeſchoß.

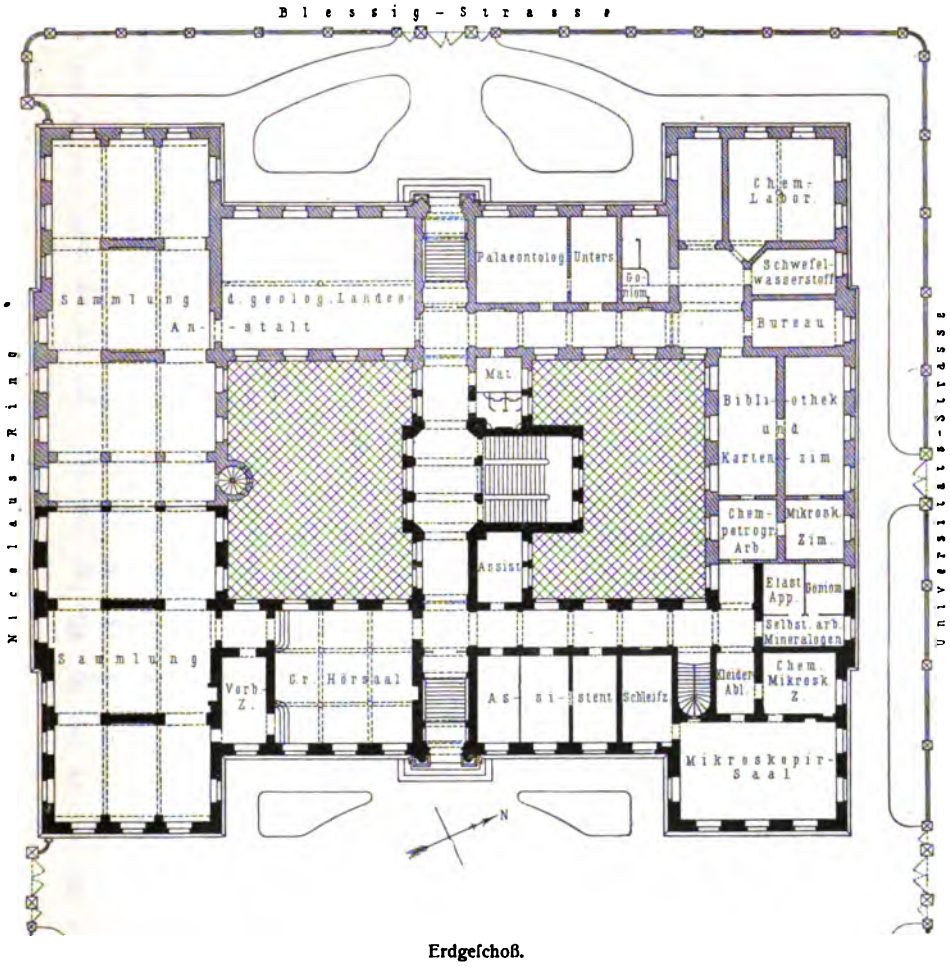
Dieſes Gebäude iſt auf einem zwiſchen der Univerſitätsſtraße (gegen Norden) und dem Nikolausring (gegen Süden) gelegenen Grundſtücke von 97,85 m Länge und 60,00 m Breite errichtet und hat, zwiſchen den Riſaliten gemeſſen, von Nord nach Süd eine Längenausdehnung von 54,80 m und von Oſt nach Weſt eine ſolche von 47,00 m erhalten; dabei liegt der Mittelriſalit der Südfront in der Fluchtlinie des Nikolausringes. Die Stockwerkshöhen betragen (von und bis Fußboden-Oberkante gemeſſen) im Sockelgeſchoß 3,20 m, im Erdgeſchoß 4,70 m, im I. und II. Obergeſchoß je 4,80 m.

Digitized by Google

In der von Oſt nach Weſt gerichteten Hauptachſe des Gebäudes wird es im Erdgeſchoß von einem Hauptflurgang durchſchnitten, an deſſen beiden Enden die zwei Haupteingänge gelegen ſind; ein dritter Eingang für den Wirtſchaftsbetrieb führt von der Univerſitätsſtraße unmittelbar in das Sockelgeſchoß und zu den beiden nördlich und ſüdlich von der Hauptachſe gelegenen Binnenhöfen. In dem zwiſchen letzteren befindlichen Zwiſchenbau ſind die Haupttreppe und eine Nebentreppe angeordnet; eine kleine Wendeltreppe wurde an der Nordfront des Südflügels vorgeſehen.

Der nach Weſten gelegene (in Fig. 337 durch Schraffierung gekennzeichnete) Teil des Erdgeſchoſſes wird von der geologiſchen Landesanſtalt eingenommen; von dieſer wird noch unter b die Rede ſein. Im übrigen (öſtlichen) Teile des Erdgeſchoſſes und im I. Obergeſchoß befindet ſich

Fig. 337.



Erdgeſchoß.

Mineralogiſches und geologiſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg[868]).

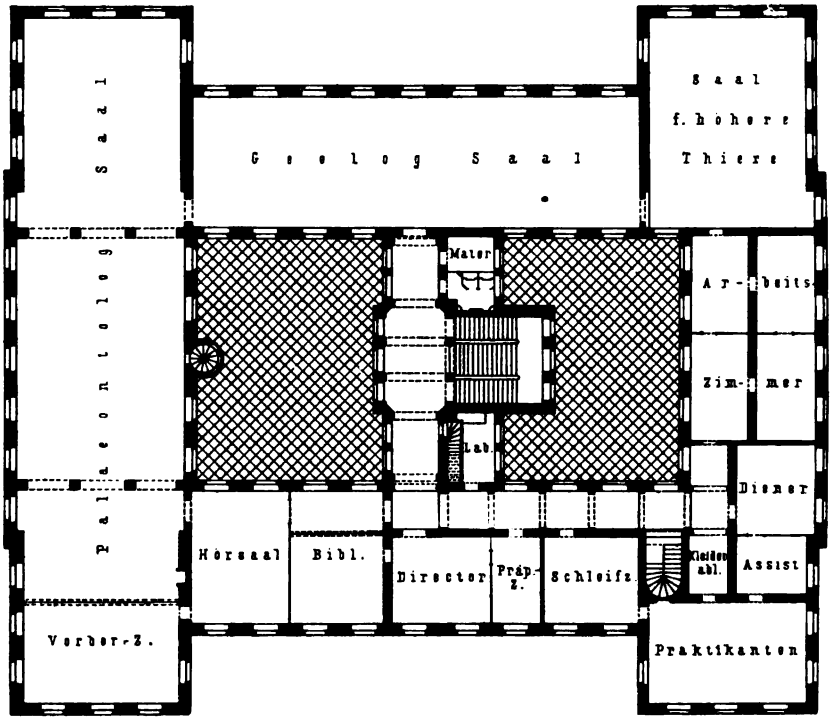
das mineralogiſch-petrographiſche Inſtitut, während das geologiſche Inſtitut im II. Obergeſchoß untergebracht iſt.

Das Sockelgeſchoß enthält im Südflügel: 3 Packräume für die beiden Inſtitute und die geologiſche Landesanſtalt; im Weſtflügel: die Wohnung des Dieners für das petrographiſche Inſtitut; im Nordflügel: 1 Raum für den Glühofen, 1 Kriſtalliſierraum, 1 Heizerzimmer und die Wohnung des Dieners für das mineralogiſche Inſtitut; im Oſtflügel: 2 Räume für den Gasmotor und die Dynamomaſchine und die Wohnung des Dieners für das geologiſche Inſtitut; im Zwiſchenbau: die

[868]) Verf. verdankt die Pläne und die vorſtehenden Angaben dem gütigen Entgegenkommen des Kuratoriums der Univerſität zu Straßburg und des Herrn Architekten *Iſleiber* daſelbſt.

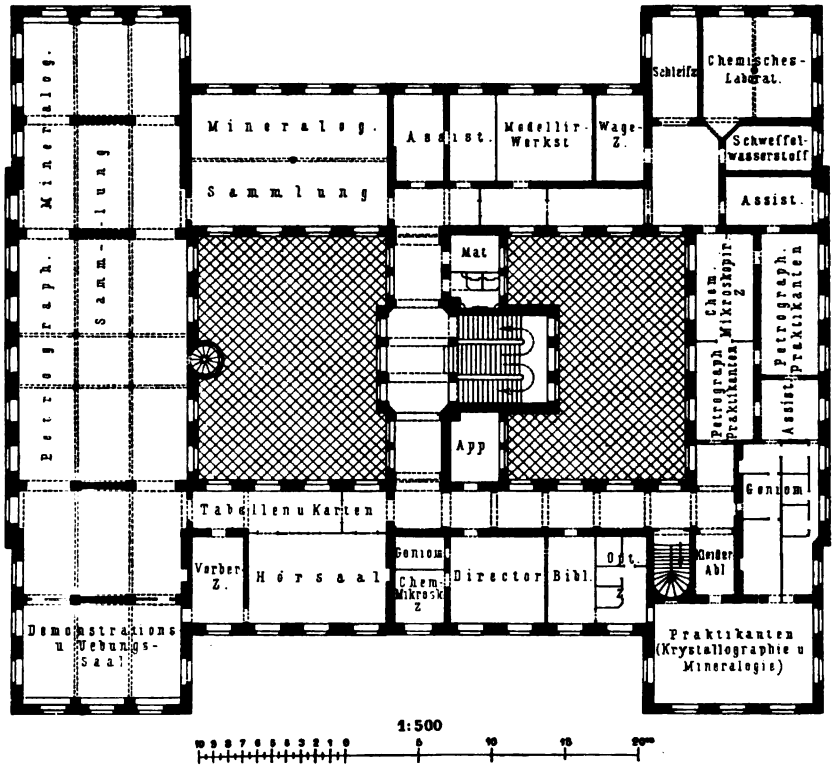
Digitized by Google

Fig. 338.



II. Obergeschoß.

Fig. 339.



I. Obergeschoß.

1:500

Mineralogiſches und geologiſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg[868]).

Arch.: *Ißleiber.*

Digitized by Google

Aborte und den Keſſelraum für die Fernheizung. Weiters befinden ſich in dieſem Geſchoß: Heizkammern, Räume für Brennſtoff, Wirtſchaftskeller, Waſchküche und einige verfügbare Räume.

Die dem mineralogiſchen Inſtitute gehörigen Räume des Erdgeſchoſſes ſind aus Fig. 337 erſichtlich; der im Oſtflügel gelegene Hörſaal mit 85 Sitzplätzen iſt für alle Inſtitute gemeinſchaftlich; der Zutritt dazu findet vom Oſtportal aus ſtatt. Die übrigen Räume dieſes Inſtituts ſind im I. Obergeſchoß in der aus Fig. 339 zu entnehmenden Anordnung verteilt.

Die im II. Obergeſchoß befindlichen Räumlichkeiten des geologiſchen Inſtituts haben die im Grundriß (Fig. 338) dargeſtellte gegenſeitige Lage erhalten.

Die Frontmauern ſind teils in Hauſteinen, teils in Schichtſteinen ausgeführt; die wichtigeren Zwiſchenmauern wurden, ſofern ſie mehr als 52 cm Dicke haben, aus Bruchſteinmauerwerk, ſonſt aus Backſteinen hergeſtellt; für die ſchwächſten Scheidewände (bis zu 13 cm Dicke), welche nicht belaſtet ſind, kamen *Rabitz*'ſche Wände in Anwendung.

Die Räume des Sockelgeſchoſſes haben Kappengewölbe erhalten; die Flurhallen und Gänge des Erd- und I. Obergeſchoſſes ſind mit Kloſtergewölben zwiſchen eiſernen Trägern überdeckt; im übrigen wurden hölzerne Balkendecken mit halbem Windelboden ausgeführt. Alle Treppen ſind maſſiv. Die Flurhallen und Gänge wurden mit einem Belag von Mettlacher Flieſen und die chemiſchen Laboratorien mit Aſphaltbelag verſehen; im Demonſtrationsſaal des mineralogiſchen Inſtituts kam Eichenſtabfußboden in Aſphalt und in den 3 Hörſälen eichener Riemenboden auf Blindboden zur Anwendung; alle übrigen Räume erhielten geſpundete Bretterfußböden.

Die Treppenhäuſer, Flurhallen und Gänge werden im Winter nicht erwärmt. Die Sammlungsſäle, welche nicht zum dauernden Aufenthalt von Menſchen dienen und auch nur zeitweiſe benutzt werden, werden durch eine Feuerluftheizung mit Umlauf auf + 12 Grad C. erwärmt; Vorkehrungen für künſtliche Lüftung ſind nicht vorhanden. Abgeſehen von den Wohnräumen, in denen gewöhnliche Öfen aufgeſtellt ſind, werden alle übrigen Räumlichkeiten durch Niederdruck-Dampfheizung auf + 20 Grad C. erwärmt; indes wird nur in den Hörſälen, den optiſchen Zimmern, den chemiſchen Laboratorien, den Schwefelwaſſerſtoffzimmern uſw. die verdorbene Luft ab- und friſche Luft zugeführt. Hingegen iſt in ſolchen Arbeitsräumen, in denen keine Anhäufung von Menſchen ſtattfindet und keine luftverderbenden Arbeiten vorgenommen werden, für künſtliche Lüftung nicht geſorgt.

Die Architektur des in Rede ſtehenden Inſtitutsgebäudes iſt in ſchlichten Renaiſſanceformen gehalten; die Faſſadenflächen wurden in Vogeſen-Sandſtein, bis Oberkante Gurtgeſims des Erdgeſchoſſes in rötlicher und von da ab in graugelber Farbe hergeſtellt; die Hoffronten ſind geputzt [866]).

b) Geologiſche Landesanſtalten.

320. Zweck.

Wie ſchon in den einleitenden Worten zum vorliegenden Kapitel angedeutet worden iſt, ſind geologiſche Landesanſtalten Inſtitute, denen vom Staate die Aufgabe geſtellt iſt, die letzterem angehörigen Ländergebiete geologiſch zu unterſuchen und die gewonnenen Ergebniſſe in ſolcher Weiſe zu bearbeiten und zur Darſtellung zu bringen, daß ſie der Wiſſenſchaft, dem Bergbau, der Land- und Forſtwirtſchaft, ſowie den übrigen Zweigen techniſcher Betriebſamkeit nutzbringend werden.

Im beſonderen ſind die weſentlichen Aufgaben einer geologiſchen Landesanſtalt:

1) Ausführung und Veröffentlichung geologiſcher Karten und Profile des betreffenden Landes; dieſe haben eine vollſtändige Darſtellung der geologiſchen Verhältniſſe, der Bodenbeſchaffenheit und des Vorkommens nutzbarer Mineralien und Geſteine zu enthalten und werden in der Regel von einem erläuternden Texte begleitet.

2) Bearbeitung monographiſcher geologiſcher Darſtellungen einzelner Landesteile und Mineralvorkommniſſe.

3) Herausgabe von an die Kartenwerke ſich anſchließenden Abhandlungen geologiſch-paläontologiſchen, montaniſtiſchen oder verwandten Inhaltes.

4) Beobachtung der Erdbeben.

5) Unterſuchung des Inhaltes und der Bewegung der fließenden Gewäſſer.

6) Sammlung und Aufbewahrung aller Belegſtücke zu den Kartenwerken und ſonſtigen Arbeiten.

7) Sammlung und Aufbewahrung der im Lande gefundenen Gegenſtände von geologiſchem und paläontologiſchem Intereſſe und der auf ſolche bezüglichen Nachrichten.

Digitized by Google

321. Erforderniſſe. Um die einer geologiſchen Landesanſtalt geſtellten Aufgaben zu erfüllen, ſind im weſentlichen folgende Räumlichkeiten erforderlich:

1) Arbeits- und Geſchäftsräume, und zwar
   α) Laboratorien und ſonſtige Arbeitsräume für die an der Anſtalt beſchäftigten Geologen, alſo Räume, in denen die mikroſkopiſche und makroſkopiſche, phyſikaliſche und chemiſche uſw. Unterſuchung der gefundenen, bezw. eingelieferten Mineralien, Geſteine, Bodenarten, Verſteinerungen uſw. vorgenommen werden können;
   β) Arbeitsräume für der Anſtalt nicht angehörige Geologen, welche den Inhalt der Sammlungen ausbeuten wollen;
   γ) Zeichenzimmer zum Entwerfen der geologiſchen Karten und Profile;
   δ) Schleifzimmer, und
   ε) Geſchäftsräume für die Verwaltung der Anſtalt;
2) die Bibliothek und Kartenſammlung;
3) die geologiſche Landesſammlung, beſtehend aus
   α) der geologiſchen und montaniſtiſchen Sammlung des betreffenden Landes und
   β) der wiſſenſchaftlich geordneten Sammlung der in dieſem Lande vorkommenden Erze, Mineralien und Verſteinerungen;
4) verſchiedene Nebenräume, wie Pack-, Vorrats- und Materialienräume, Dienerzimmer, Aborte uſw.; nicht ſelten ſind auch
5) ein oder zwei Hörſäle für öffentliche Vorleſungen vorhanden; erwünſcht ſind endlich
6) Dienſtwohnungen für den Direktor, einige Unterbeamte und Diener.

322. Laboratorien uſw. Zahl und Größe der erforderlichen Laboratorien und anderer Arbeitsräume für die an der Anſtalt beſchäftigten und für andere Geologen ſind je nach der Größe des betreffenden Landes, je nach dem Umfange der Anſtalt und je nach örtlichen Verhältniſſen verſchieden. Geſtaltung und Ausrüſtung dieſer Räume ſind die gleichen wie bei den unter a beſprochenen Inſtituten, ſo daß auf das dort Geſagte verwieſen werden kann.

323. Sammlungsräume. Die Sammlungen ſind in der Regel ſehr umfangreich und ſpielen in räumlicher Beziehung eine hervorragende Rolle.

Einen Teil der Sammlungen pflegt man gern ſo anzuordnen, daß jeder einzelne Saal die Darſtellung eines größeren Gebietes — ſei es eines beſtimmten Landesteiles oder einer beſonders verbreiteten Schichtengruppe — umfaßt und ein Bild desſelben durch Zuſammenſtellung der Gebirgsarten, der Verſteinerungen und der in den Gebirgsarten auftretenden nutzbaren Foſſilien, ſowie durch geologiſche Spezialkarten und Profile gewährt.

Ein anderer Teil der Sammlungsräume hat die Erzeugniſſe des Bergbaues, des Steinbruchbetriebes uſw. nach ihrer Ausnutzung und zugleich territorial geordnet aufzunehmen. Dieſe beiden Teile geben alsdann ein vollſtändiges Bild des Bodens des betreffenden Landes und der ihm entnommenen Urproduktion.

Ein dritter Teil endlich enthält die wiſſenſchaftlich ſyſtematiſch geordneten Sammlungen einerſeits von den Erzen und Mineralien, andererſeits von Verſteinerungen.

Bezüglich der Aufſtellung der Sammlungsgegenſtände und der Ausrüſtung der Sammlungsräume gilt das unter a (Art. 313, S. 391) Geſagte; auch hier kommen großenteils Schubladenſchränke mit verglaſten Aufſätzen zur Anwendung.

Digitized by Google

In den oberen Teilen der Wände pflegt man geologiſche Karten, Profile, Wandtafeln, Anſichten uſw. aufzuhängen. Auch muß mindeſtens eine der Umfaſſungsmauern ſo kräftig konſtruiert ſein, damit man ſchwere Gegenſtände an ihr befeſtigen kann.

324. Bauliche Anlage.

Ähnlich wie bei den mineralogiſchen und geologiſchen Inſtituten liegen auch bei den geologiſchen Landesanſtalten bezüglich ihrer baulichen Geſtaltung keinerlei maßgebende Erfahrungen vor. Die meiſten derartigen Anſtalten befinden ſich in Gebäuden, welche urſprünglich zu anderen Zwecken errichtet worden ſind, und man hat darin durch teilweiſen Umbau, äußerſtenfalls durch Anbau einiger weniger Räume, die Anſtalten untergebracht, ſo gut es eben ging.

Für Neubauten wird wohl als Regel feſtzuhalten ſein, daß Geſchäftsräume und andere Gelaſſe, in welchen ein regelmäßiger Verkehr mit dem Publikum ſtattfinden ſoll, im Erdgeſchoß zu liegen haben, daß man hingegen die Zeichenſäle uſw. im oberſten Stockwerk (wenn möglich nach Norden) unterzubringen hat. Die Sammlungsräume ſind in einem gewiſſen Zuſammenhange anzuordnen, ſo daß ſie eine Art geologiſchen Muſeums bilden; es wird ſich deshalb empfehlen, ſie nicht in verſchiedenen Geſchoſſen, ſondern, wenn möglich, in einem einzigen Stockwerke zu gruppieren. Iſt jedoch eine Trennung nicht zu umgehen, ſo bringe man ſie in Einklang mit dem verſchiedenen Charakter der einzelnen Teile der Sammlung (ſiehe den vorhergehenden Artikel).

Im nachſtehenden ſind eine ziemlich kleine derartige Anſtalt und eine ſolche von ſehr beträchtlichem Umfange vorgeführt.

325. Geologiſche Landesanſtalt zu Straßburg.

Die erſtere, die geologiſche Landesanſtalt für Elſaß-Lothringen zu Straßburg, nimmt in dem von *Iſleiber* herrührenden, in Art. 319 (S. 396) bereits beſchriebenen Neubau für das mineralogiſche und geologiſche Inſtitut der Univerſität den weſtlichen Teil des Erdgeſchoſſes ein (ſiehe den ſchraffierten Teil in Fig. 337, S. 397), und es gehören noch einige im Sockelgeſchoß gelegene Nebenräume mit Dienerwohnung uſw. dazu.

Wie der Plan in Fig. 337 zeigt, ſind die Sammlungsſäle im Süd- und Weſtflügel des Gebäudes gelegen; im letzteren befinden ſich auch 2 Arbeitsſäle für paläontologiſche Unterſuchungen und zum Zeichnen der Karten, 1 Wagezimmer und 2 Dunkelkammern für Goniometer, bezw. Spektralapparate; ebenſo iſt im Weſtflügel der Zugang zur Anſtalt (vom Weſtportal des Hauſes aus) zu finden. Im Nordflügel ſind 1 Bibliothek- und Kartenzimmer, 1 zweiter Bibliothekraum, welcher zugleich als Konferenzzimmer für die Kommiſſion dient, 1 chemiſches Laboratorium mit daneben gelegenem Schwefelwaſſerſtoffzimmer, 1 Zimmer für chemiſch-petrographiſche Arbeiten, 1 Mikroſkopierzimmer für petrographiſche Unterſuchungen und ein Dienerzimmer enthalten.

326. Geologiſche Landesanſtalt zu Berlin.

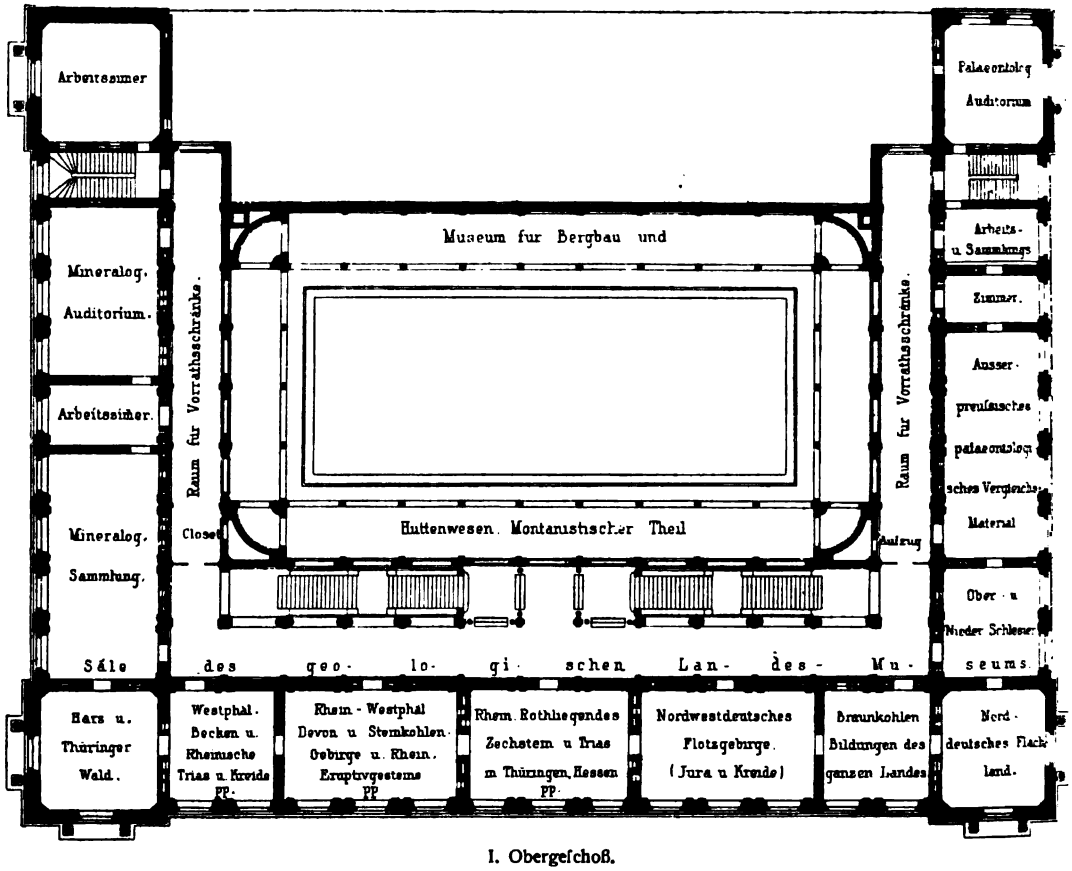
Die geologiſche Landesanſtalt zu Berlin iſt mit der Bergakademie in einem Neubau untergebracht, der 1875—78 auf einem Teile des großen Grundſtückes der ehemaligen Königlichen Eiſengießerei am Invalidenpark ausgeführt worden iſt. Die Räume des Erdgeſchoſſes ſind im weſentlichen für die Zwecke der Bergakademie eingerichtet (ſiehe auch Art. 298, S. 371), während das I. und II. Obergeſchoß (Fig. 340 u. 341 [869]) der geologiſchen Anſtalt angehört.

Das Gebäude hat Frontlängen von 70,96 und 54,96 m, und ſeine vier Seiten liegen faſt genau den vier Himmelsrichtungen zugewendet; die nach Süden (dem Neuen Tor gegenüber) gerichtete iſt die Hauptfront. Die vier Flügel umſchließen eine mittlere Halle, welche mit Glas bedeckt iſt und das Muſeum für Berg- nnd Hüttenweſen enthält. Im nördlichen Langflügel ſind nur das Erdgeſchoß und die Galerie des Lichthofes im I. Obergeſchoß ausgebaut, während die beiden Obergeſchoſſe ſelbſt unausgeführt geblieben ſind; an dieſer Stelle kann daher das Gebäude in Zukunft eine willkommene Erweiterung erfahren.

[869]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 8.

Digitized by Google

Fig. 340.



I. Obergeschoß.

1/800 w. Gr.

Geologische Landesanstalt und

Im I. Obergeschoß (Fig. 340) sind der ganze Südflügel und ein anstoßender Saal im Ostflügel für das geologische Landesmuseum benutzt; im Westflügel schließen sich daran die mineralogische Sammlung und der zugehörige Hörsaal nebst 2 Arbeitszimmern, im Ostflügel eine umfangreiche geologisch-paläontologische Vergleichssammlung ausländischer Gebiete, ein Hörsaal für Geologie und Paläontologie, sowie 2 Arbeitszimmer. Auf der in allen 4 Flügeln umlaufenden Galerie der Mittelhalle ist der bergbauliche Teil des Museums für Bergbau und Hüttenwesen aufgestellt.

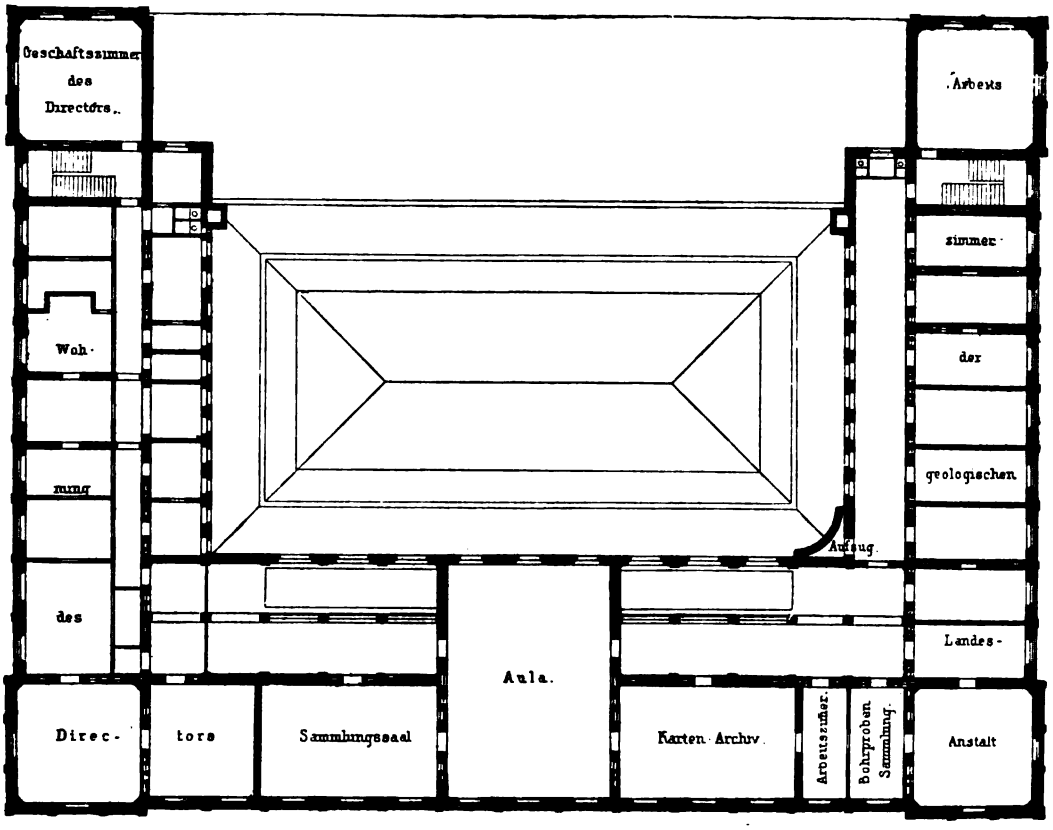
Das II. Obergeschoß (Fig. 341) enthält die Arbeitsräume der Anstalt, die Kartenarchivsäle, die in der Mitte des Südflügels liegende Aula (Versammlungssaal für festliche Gelegenheiten der Bergakademie und öffentliche Vorlesungen) und im Westflügel die Dienstwohnung und das Geschäftszimmer des ersten Direktors. Für den Verkehr im Hause dienen eine 2,50 m breite Doppeltreppe im Südflügel und 2 Nebentreppen im Ost- und Westflügel; ein hydraulischer Aufzug ermöglicht die Förderung schwerer Gegenstände vom Kellergeschoß bis zum II. Obergeschoß.

Als Baumaterial diente rheinischer Tuffstein (von Weibern) und schlesischer Sandstein aus den Rackwitzer Brüchen bei Bunzlau; auch im Inneren des Hauses sind vaterländische Gesteinssorten zu Baugliedern verwendet worden, um sie nicht allein im Museum als Teile der Sammlungen zu zeigen, sondern sie gleichzeitig auch in nutzbarer Verwendung für Bauzwecke vorzuführen.

Die Säle des I. Obergeschosses haben Bogenwölbungen und Stichkappen; die Balkendecken des II. Obergeschosses sind durch Aufbringen eines Gipsestriches auf dem Dachfußboden gegen Feuersgefahr gesichert. Die Dächer sind mit Wellenzink gedeckt; die mittlere Halle ist mit einer Eisenkonstruktion von 15,75 m lichter Weite, auf welcher die Glasdeckung mit rheinischen, mattgeschliffenen und verzierten Glastafeln im Inneren und Rohglastafeln im Äußeren verlegt ist, über-

Digitized by Google

Fig. 341.



II. Obergeschoß.

Bergakademie zu Berlin[869]). 1/500 w. Gr.

dacht. Die Fußböden sind in den Sammlungs- und Lehrräumen aus Holz und in den Flurgängen, Vorräumen etc. in italienischem Terrazzo hergestellt[870]).

Die Erwärmung des Hauses zur Winterszeit geschieht durch eine Feuerluftheizung; für die Mittelhalle ist sie mit Umlauf eingerichtet; für die übrigen Räume werden die Luftheizungsöfen durch Zuführung frischer Luft von außen gespeist. Die Abführung der verdorbenen Luft aus den Sammlungsräumen ist durch Anlage von einfachen Lüftungsschloten, welche bis über das Dach aufsteigen, vorgesehen; für diejenigen Räume aber, in welchen sich, wie z. B. in den Hörsälen, wiederholt Menschen in größerer Zahl aufhalten, ist eine Sauglüftung angelegt[871]).

Literatur

über „Mineralogische und geologische Institute".

Die Königliche landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin. Berlin 1881. S. 28: Das mineralogische Institut.

Die Königliche geologische Landes-Anstalt und Berg-Akademie zu Berlin. Zeitschr. f. Bauw. 1882, S. 7.

[870]) Nach: Die Königliche geologische Landes-Anstalt und Berg-Akademie zu Berlin. Zeitschr. f. Bauw. 1882, S. 7 – und: GUTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medizinischen Staatsanstalten Berlins. Berlin 1886. S. 435.

[871]) Bei Abfassung des vorliegenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Museums-Inspektor Geh. Oberbergrat Professor Dr. *Lepsius*, Direktor der geologischen Landesanstalt in Darmstadt, vielfach unterstützt, wofür ihm hiermit der Dank ausgesprochen wird.

Digitized by Google

HIRSCHWALD, J. Das Mineralogiſche Muſeum der Königlichen Techniſchen Hochſchule zu Berlin. Berlin 1885.
Sammlungsſchränke des naturhiſtoriſchen Muſeums in Göttingen. Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 481.
Mineralogiſches Inſtitut in Halle a. S.: STAUDE, HÜLLMANN & v. FRITSCH. Die Stadt Halle a. S. im Jahr 1891. Feſtſchrift für die Mitglieder und Theilnehmer der 64. Verſammlung der Geſellſchaft deutſcher Naturforſcher und Aerzte. Halle 1891. S. 212.
Das mineralogiſche Muſeum der Univerſität Kiel. Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 75.
Inſtitute für Phyſik und Mineralogie: Leipzig und ſeine Bauten. Leipzig 1892. S. 187.
Mineralogiſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg: Straßburg und ſeine Bauten. Straßburg 1894. S. 477.
Geologiſch-mineralogiſches Inſtitut zu Bern: Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Inſtitute der Univerſität Bern 1896. Bern 1896. S. 27.
WIST, J. Der Laboratoriumsbau der k. k. Berg-Akademie in Leoben. Allg. Bauz. 1900, S. 55.

7. Kapitel.

Botaniſche Inſtitute.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

327. Aufgabe und Entwickelung.

Botaniſche Inſtitute haben den doppelten Zweck, als botaniſche Lehranſtalt einerſeits und zur Förderung der wiſſenſchaftlichen Kenntnis des Pflanzenreiches andererſeits zu dienen. Für erſteren Zweck ſind nicht allein Hörſäle, ſondern auch entſprechend ausgerüſtete Laboratorien und andere Arbeitsräume erforderlich; letztere ſind aber auch für die wiſſenſchaftliche Forſchung nicht zu entbehren. Für beide Zwecke ſind endlich reichhaltige Sammlungen von lebenden und konſervierten Pflanzen, bezw. Pflanzenteilen unbedingt notwendig.

Botaniſche Inſtitute im heutigen Sinne waren vor den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts kaum bekannt. Exkurſionen, Bilderbücher, Herbarien und botaniſche Gärten waren bis dahin, neben den Vorleſungen, die einzigen Lehrmittel an den Hochſchulen. Erſt *v. Mohl, Schleiden* und ihre Anhänger fingen an, im eigenen Studierzimmer oder in beſcheidenen, zum Teile gemieteten Räumen beſonders Strebſame unter ihren Schülern mit ihrem Gerät arbeiten zu laſſen. Hierdurch wurde zu der Jahrhunderte lang beſtehenden Unterrichtsmethode der beſchreibenden Pflanzenkunde der Keim einer neuen hinzugefügt, welche die Entwickelung der innerſten Natur der Gewächſe ſchon dem Lernenden als wichtigſte Aufgabe hinſtellte und ihn perſönlich zur Löſung derſelben anleitete.

Auf dieſe Weiſe entſtanden die erſten wiſſenſchaftlichen botaniſchen Arbeitsſtätten. Bis zum vorhingenannten Zeitpunkte iſt eine ſolche wohl kaum an irgend einer deutſchen Hochſchule auf Staatskoſten errichtet worden; es beſtanden nur ſolche Anſtalten, die lediglich zum Sammeln trockener und ſonſt irgendwie konſervierter Pflanzenteile beſtimmt waren; Mikroſkopier- und Experimentierräume für die Pflanzenkunde kannten die Hochſchulen damals noch nicht. Zu Breslau, München und Heidelberg ſcheint man zuerſt in den Kollegienhäuſern der Univerſitäten einzelne Säle zur feineren Erforſchung des Pflanzenkörpers den Lehrern der Botanik übergeben, auch einige Mikroſkope, Meſſer uſw. zur Verfügung geſtellt zu haben[378]).

De Bary, um den ſich in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts die meiſten jungen Forſcher zum Zwecke weiterer Belehrung ſammelten, war der erſte, der mit der Gründung eines Inſtituts begann: zuerſt (1858) in Freiburg, in ſehr beſcheidener Weiſe; dann (Mitte der 60er Jahre) in Halle, auch noch mit einfachen Einrichtungen; endlich zu Anfang der 80er Jahre in Straßburg, mit einem ſchönen Bau, welcher allen Anforderungen der wiſſenſchaftlichen Forſchung gerecht wurde. Mit Beginn der 60er Jahre entſtanden auch die botaniſchen Inſtitute zu Breslau, München und Jena, denen nicht nur andere Univerſitäten, ſondern auch andere höhere Lehranſtalten folgten[378]).

[378]) Siehe: HANSTEIN, J. v. Über die Entwickelung des botaniſchen Unterrichtes an den Univerſitäten. Bonn 1880.
[378]) Siehe: Deutſche Univerſitäten. Berlin 1893. VIII: Botanik.

Digitized by Google

328. Hauptteile.

Wenn ein botaniſches Inſtitut ſeinem Zwecke völlig entſprechen ſoll, ſo muß es ſich aus folgenden zwei Teilen zuſammenſetzen:

1) Aus einem Gebäude, worin die Vorleſungen, die wiſſenſchaftlichen und praktiſchen Arbeiten des Inſtituts abgehalten werden und worin die nicht lebenden Sammlungen (trockene Pflanzen, Präparate, Wandtafeln uſw.) Aufbewahrung finden — an der Univerſität Straßburg Lehrgebäude genannt —, wohl auch im engeren Sinne als „botaniſches Inſtitut“ bezeichnet.

2) Aus einem botaniſchen Garten mit einem oder mehreren Pflanzenhäuſern, mit Aquarien für die Kultur von Waſſerpflanzen (und zwar offene Aquarien und Warmaquarien für tropiſche Waſſerpflanzen) und mit anderem Zubehör.

Die botaniſchen Gärten, welche gegenwärtig einen notwendigen Teil der Univerſitäten, Techniſchen Hochſchulen, Forſt- und Landwirtſchaftlichen Akademien uſw. bilden, haben den Hauptzweck, für den akademiſchen Unterricht und für wiſſenſchaftliche Arbeiten lebendes Material zu halten und zu Kulturverſuchen zu dienen. In zweiter Reihe laſſen ſie den Nebenzweck erreichen, dem größeren Publikum die Möglichkeit der Anſchauung der bei uns kultivierbaren Gewächſe zu verſchaffen.

Die Entſtehung und Entwickelung der botaniſchen Inſtitute ſteht mit dem Urſprung und der allmählichen Geſtaltung der botaniſchen Gärten im innigſten Zuſammenhange. Die Anlage ſolcher Gärten war ſchon dem Altertum nicht fremd. Unter den Griechen unterhielt bereits *Theophraſtos* einen Pflanzengarten und vermachte ihn ſeiner Schule; *Antonius Caſtor* beſaß gleichfalls einen ſolchen, den *Plinius der Ältere* benutzte. Im Mittelalter wirkte *Karl der Große* für botaniſches Wiſſen, indem er die Anlage von Gärten in den kaiſerlichen Pfalzen anordnete und ſelbſt eine Menge Pflanzen beſtimmte, welche darin gezogen werden ſollten. Zu Anfang des XIV. Jahrhunderts legte *Matthäus Sylvaticus* zu Salerno den erſten eigentlichen botaniſchen Garten an; bald darauf (1333) ließ die Republik Venedig den erſten öffentlichen mediziniſch-botaniſchen Garten einrichten. Allein die eigentliche Epoche für allgemeine Anlage botaniſcher Gärten begann erſt mit der Wiederherſtellung der Wiſſenſchaften. Die reichen Städte Italiens wetteiferten damals in deren Anlage; ihnen folgten die Univerſitäten Frankreichs und Spaniens nach; Herzog *Alphons von Eſte* ging in Ferrara mit rühmlichem Beiſpiel voraus, indem er Pflanzengärten anlegte. Mehrere reiche Einwohner von Ferrara taten es ihm nach, und Ferrara erlangte in Europa am früheſten den Ruf, die Pflanzenkultur auf die höchſte Stufe der Vervollkommnung erhoben zu haben.

Der älteſte botaniſche Garten in Frankreich iſt der akademiſche zu Montpellier, welcher zu Ende des XVI. Jahrhunderts von *Belleval* angelegt wurde. Die erſte Nachricht von einem botaniſchen Garten zu Paris geht bis 1597 zurück, wo der triviale Zweck, den Stickerinnen der Hofkleider neue Blumenmuſter zu liefern, zur Anlage eines ſolchen Veranlaſſung gab. *J. Robin* war der Gründer des Pariſer Gartens. Aber erſt 1626 wurde auf den Vorſchlag des Leibarztes *Guy de la Broſſe* der Garten für den großartigen wiſſenſchaftlichen Zweck, ſämtliche Pflanzen der Erde darin zu ziehen, umgewandelt. Man ſtellte an dieſem Garten, der ſpäter den Namen *Jardin des Plantes* erhielt, 3 Profeſſoren an, die Botanik, Pharmakologie und Chemie zu lehren hatten.

In den Niederlanden entſtand 1577 der akademiſche Garten zu Leyden auf *Bontius'* Betreiben. Der botaniſche Garten zu Amſterdam, einer der reichſten in Europa, wurde 1646 gegründet.

In Deutſchland waren im XVI. Jahrhundert nur Privatgärten bekannt; als der berühmteſte galt der des *J. Camerarius* zu Nürnberg. Zu Ende dieſes und während des folgenden Jahrhunderts entſtanden viele akademiſche Gärten, wie z. B. zu Leipzig 1580, zu Heidelberg 1597, zu Kiel 1699, zu Helmſtädt 1683, zu Jena 1629 uſw. Zu Ende des XVIII. Jahrhunderts wurden ſehr viele neue Gärten errichtet, und gegenwärtig entbehrt keine deutſche Univerſität einer ſolchen Anlage. Außer den Univerſitätsgärten erlangte vorzüglich der kaiſerliche Garten zu Schönbrunn bei Wien unter *J. v. Jacquin* große Berühmtheit, wie überhaupt in dieſer Beziehung in neuerer Zeit in den öſterreichiſchen Staaten viel geſchehen iſt.

In England wurde der königliche Garten in Kew von *Eliſabeth* gegründet und 1673 der Apothekergarten zu Chelſea von den Londoner Apothekern angelegt.

Digitized by Google

In Rußland entſtanden botaniſche Gärten in Petersburg (1725), Dorpat und Wilna. Der botaniſche Garten zu Kopenhagen (unter *Hornemann*), der zu Upſala (unter *Thunberg* und *Wahlenberg*) und der zu Lund (unter *Agardh*) erlangten Berühmtheit[874]).

329. Erforderniſſe. Die Anlage der botaniſchen Gärten gehört nicht in das Bereich des „Handbuches der Architektur". Von der Anlage und Konſtruktion der Pflanzenhäuſer wird noch in Heft 4 des vorliegenden Halbbandes (Abſchn. 4, B, Kap. über „Pflanzenhäuſer") eingehend die Rede ſein, ſo daß im gegenwärtigen Kapitel nur das botaniſche Inſtitut im engeren Sinne oder das ſog. Lehrgebäude zu betrachten ſein wird.

In letzterem ſind, der zu erfüllenden Aufgabe entſprechend, erforderlich:

1) zwei Hörſäle, ein größerer und ein kleinerer, mit den zugehörigen Vorbereitungszimmern; nur in älteren und in ganz kleinen Inſtituten begnügt man ſich mit einem Hörſaal;

2) die Räume für das anatomiſch-mikroſkopiſche Praktikum der Studierenden;

3) die Räume für das phyſiologiſche Praktikum der Studierenden;

4) ein oder mehrere Arbeitsräume für den Direktor, und zwar ſowohl ſolche für die anatomiſche, als auch ſolche für die phyſiologiſche Forſchung;

5) das Arbeitszimmer des Aſſiſtenten;

6) einige beſondere kleinere Räume für beſtimmte Arbeiten, wie ein Raum für chemiſche Unterſuchungen (Laboratorium), ein Raum für konſtante Temperatur, ein Raum für Helioſtatarbeiten, ein Dunkelraum für phyſiologiſche Verſuche, der auch für photographiſche Arbeiten Verwendung finden kann, uſw.;

7) ein kleines Verſuchs-Gewächshaus; bisweilen ſind deren zwei vorhanden, ein Warmhaus und ein Kalthaus;

8) ein Pflanzenkeller, insbeſondere für Wurzelgewächſe uſw.;

9) Sammlungsräume für Herbarien und für ſolche Gegenſtände, die nicht in Herbarienform aufbewahrt werden (Hölzer, Früchte, Weingeiſtpräparate uſw.);

10) die Bibliothek;

11) kleinere Nebenräume für mechaniſche Werkſtätten uſw.;

12) eine Kammer, worin das Vergiften der getrockneten Pflanzen vorgenommen wird;

13) die Dienſtwohnung für den Direktor;

14) die Dienſtwohnung für den Aſſiſtenten;

15) die Dienſtwohnung für den Inſtitutsdiener;

16) bisweilen die Dienſtwohnung für den Gärtner des botaniſchen Gartens uſw.;

17) die notwendigen Aborte und Piſſoirs.

In manchen Fällen, insbeſondere an großen Univerſitäten, iſt neben dem botaniſchen Inſtitut noch ein beſonderes pflanzenphyſiologiſches Inſtitut errichtet worden. Alsdann werden gewiſſe der eben als erforderlich bezeichneten Räumlichkeiten in jedem der beiden Inſtitute vorkommen müſſen, wie: Hörſaal, Sammlungsräume, Bibliothek, Arbeitszimmer für den Direktor und Aſſiſtenten uſw.; verſchieden dagegen ſind die Erforderniſſe an Laboratorien und ſonſtigen Arbeitsräumen. Im botaniſchen Inſtitut werden in dieſer Richtung verlangt: Mikroſkopierräume für Anfänger und ſolche für vorgerücktere Praktikanten, eine Dunkelkammer und ein kleines phyſiologiſches Laboratorium, ein kleines Gewächshaus zu Demonſtrationen uſw. Hingegen werden im phyſiologiſchen Inſtitut gefordert: Arbeitszimmer für mikroſkopiſche Übungen und zum Studium der Lehrſammlungen,

[874]) Nach: MEYER's Konverſations-Lexikon. 3. Aufl. Band 3. Leipzig 1874. S. 569 ff.

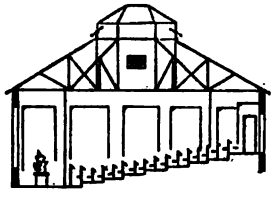
Digitized by Google

Zimmer für chemiſche Arbeiten, Zimmer für vorgerücktere Praktikanten, ein für optiſche Verſuche eingerichtetes Dunkelzimmer mit Dunkelſchränken, ein für andere phyſiologiſche Unterſuchungen beſtimmtes Zimmer mit Rotationsapparat, zwei kleine Gewächshäuſer (um die für mikroſkopiſche Arbeiten erforderlichen Objekte zu erziehen und für phyſiologiſche Verſuche), ein kleiner Verſuchsgarten uſw.

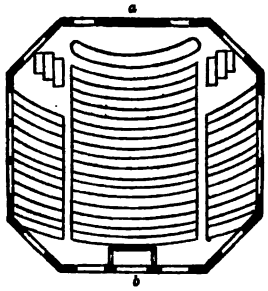
330. Hörſäle.

In Rückſicht darauf, daß die Hörſäle, insbeſondere der große botaniſche Hörſaal, von einer weſentlich größeren Zuhörerzahl beſucht werden als das Praktikum, empfiehlt es ſich, ſie in das Erdgeſchoß zu legen. Unter Hinweis auf das in Art. 2 ff. (S. 4 ff.) über die Anordnung der Sitzreihen in Hörſälen im allgemeinen bereits Vorgeführte ſei hier nur bemerkt, daß man den großen botaniſchen Hörſaal mit anſteigenden Sitzreihen auszurüſten hat. Für den Dozenten iſt ein Demonſtrationstiſch anzuordnen, und nicht ſelten werden zu ſeinen beiden Seiten kleinere Tiſche aufgeſtellt, an welche die Zuhörer von Zeit zu Zeit heranzutreten haben, um die in Mikroſkopen vorgezeigten Gegenſtände zu betrachten.

Fig. 342.



Schnitt *a—b*.



Grundriſs.

Botaniſcher Hörſaal zu Edinburgh[375]).

Vielfach werden auch die zu demonſtrierenden, bezw. vorzuzeigenden kleinen (mikroſkopiſchen) Gegenſtände in einem vergrößerten Lichtbild auf einer geeigneten Projektionsfläche den Zuhörern vorgeführt. Zu dieſem Ende kann eine der Vorkehrungen, wie ſie bereits für phyſikaliſche Hörſäle beſchrieben worden ſind, getroffen werden.

Häufig ſtellt man an den Fenſtern des Hörſaales Mikroſkopiertiſche zum Gebrauche während des Vortrages auf.

Im botaniſchen Hörſaal zu Leyden ſind die Fenſter zu dieſem Zwecke mit einem Ladenverſchluß derart verſehen, daß das einfallende Licht während des Mikroſkopierens ausſchließlich auf das Mikroſkop beſchränkt werden kann.

Im Hinblick auf die verſchiedenartigen Anforderungen, die hiernach an einen botaniſchen Hörſaal geſtellt werden, iſt es wünſchenswert, ihn an beiden Langſeiten durch Fenſter zu erhellen, und zwar derart, daß das Licht von Nord und von Süd einfällt.

Als Beiſpiel eines einſchlägigen Hörſaales ſei in Fig. 342[375]) die Skizze desjenigen zu Edinburgh beigefügt, der 600 Zuhörer zu faſſen imſtande iſt.

Im botaniſchen Garten von Edinburgh ſteht das botaniſche Unterrichtsgebäude, dem dieſer Hörſaal angehört. Er iſt im Grundriß achteckig geſtaltet; die Wände ſind durchweg mit Holz verkleidet, und die dadurch erzielte Klangwirkung ſoll eine ſehr gute ſein. Die Sitzreihen ſteigen ſtufenweiſe an, und zwar nicht gleichmäßig, ſondern nach einer ſchwach gekrümmten, nach unten gewölbten Linie; letztere fällt vom Standpunkt des Vortragenden aus zuerſt etwas und erhebt ſich dann wieder allmählich. Dieſer Saal wird mittels Klappen, die im Firſt und in den Dachflächen angebracht ſind, gelüftet; eine Heizeinrichtung iſt nicht vorgeſehen, da er zur kalten Jahreszeit nicht benutzt wird.

Neben dem großen Hörſaal befindet ſich, wie eben ſchon angedeutet wurde, der Vorbereitungsraum. Da der erſtere in der Regel eine beträchtliche Tiefe hat, ſo nimmt man wohl auch eine Zwei-, ſelbſt eine Dreiteilung des Vorbereitungsraumes vor. Jede der hierdurch entſtehenden Abteilungen dient dann einem beſtimmten Zwecke, als: Aufbewahrung der bei den Vorleſungen erforderlichen

[375]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1887, S. 75. — Unſere Quelle enthält leider keinen Maßſtab.

Digitized by Google

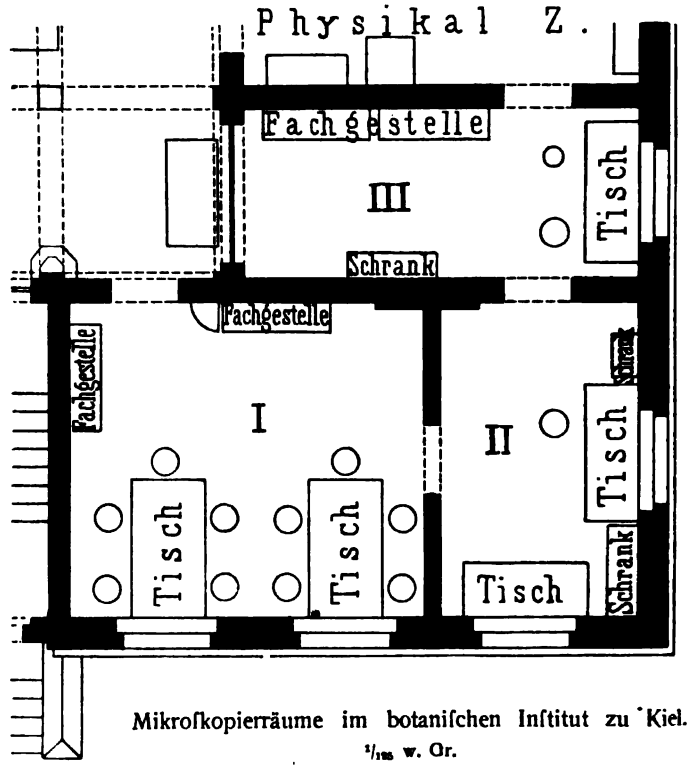
Lehrmittel, Vorbereitung der vorzunehmenden phyſiologiſchen, bezw. chemiſchen Vorleſungsverſuche, Erzeugung der Projektionsbilder uſw.

331. Räume für das Praktikum.

Wie ſchon in den vorhergehenden Artikeln angedeutet worden iſt, iſt das botaniſche Praktikum zweifacher Art: das mikroſkopiſche und das phyſiologiſche Praktikum. Während ſich das erſtere hauptſächlich mit dem inneren Bau und der Entwickelungsgeſchichte, alſo der Morphologie der Pflanzen beſchäftigt, beſteht letzteres weſentlich in der Durchführung von Verſuchen oder Experimenten, durch welche die phyſiologiſchen Funktionen der Pflanzenorgane klargelegt werden.

Für das mikroſkopiſche Praktikum werden hiernach Arbeitsräume notwendig, die hauptſächlich zum Mikroſkopieren geeignet ſind — ſog. Mikroſkopierräume. Im phyſiologiſchen Praktikum können zwar Lupen und Mikroſkope gleichfalls nicht entbehrt werden; doch ſpielen Laboratorien für Arbeiten phyſikaliſcher und chemiſcher Natur hier eine Hauptrolle. Hiernach wird ſich eine Trennung der Arbeitsräume nach den beiden Hauptrichtungen, in welche das Praktikum zerfällt, empfehlen.

Fig. 343.



Mikroſkopierräume im botaniſchen Inſtitut zu Kiel. 1/100 w. Gr.

Die Mikroſkopierräume lege man nach Norden und verſehe ſie mit einer tunlichſt großen Zahl von Fenſtern. An letzteren werden die Mikroſkopiertiſche angeordnet; dieſe ſowohl, als auch insbeſondere die übrigen Ausſtattungsſtücke werden tunlichſt beweglich aufgeſtellt, um eine möglichſt vielſeitige Benutzung der Räume zu geſtatten. In Fig. 343 ſind die Mikroſkopierräume des botaniſchen Inſtituts zu Kiel mit den zugehörigen Einrichtungsgegenſtänden dargeſtellt; doch kann nur die Anordnung in den beiden Räumen *II* und *III* als eine zweckentſprechende bezeichnet werden. Im großen Mikroſkopierraum *I* erhalten an jedem der beiden Tiſche je 4 Arbeitsplätze das Licht von der Seite her, was nicht zweckmäßig iſt. Vielmehr iſt empfehlenswert, die Mikroſkopiertiſche ſo anzuordnen, daß ſie ſämtlich das Licht von vorn empfangen. Man ſtelle hiernach, wie Fig. 344 zeigt, vor jedes Fenſter je einen Tiſch mit der Langſeite nach der Fenſterwand gerichtet auf und ſehe an jedem davon, je nach der Breite des Fenſters, 2 bis 3 Mikroſkopierplätze vor. Iſt die Zahl der vorhandenen Fenſter für die Zahl der anzubringenden Plätze nicht ausreichend, ſo kann man noch eine zweite Reihe von Mikroſkopiertiſchen, parallel zur erſten, aufſtellen; doch ſetze man letztere, des beſſeren Lichteinfalles wegen, auf ein durchlaufendes, 15 bis 20 cm hohes

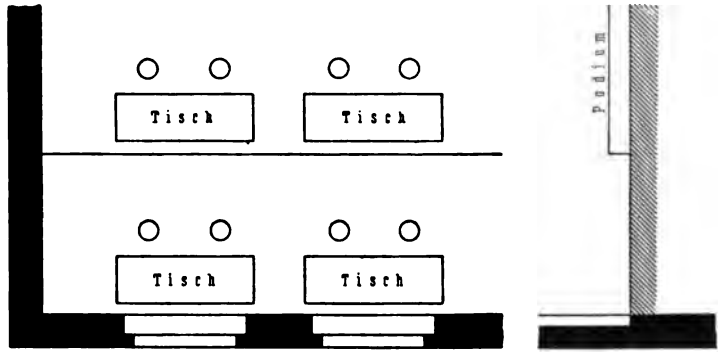
Digitized by Google

Podium; auch ſorge man für eine ausreichende Fenſterhöhe. Im Mikroſkopierſaal des botaniſchen Inſtituts der Univerſität zu Bonn ſind ſogar 3 Reihen von Mikroſkopiertiſchen angeordnet, dabei die dritte Reihe wieder ſtufenartig über der zweiten erhöht.

In größeren botaniſchen Inſtituten empfiehlt es ſich, zunächſt einen größeren Mikroſkopierſaal vorzuſehen, worin die Anfänger die mikroſkopiſchen Arbeiten vornehmen. Darin iſt zweckmäßigerweiſe eine große, zum Schreiben und Zeichnen eingerichtete Tafel anzuordnen, ſowie auch Vorrichtungen anzubringen ſind, um botaniſche Wandtafeln aufhängen oder aufſtellen zu können. Für vorgeſchrittenere und ſelbſtändig arbeitende Studierende ſind geſonderte kleinere Mikroſkopierräume einzurichten; nötigenfalls können vor den Fenſtern der Sammlungsräume Mikroſkopiertiſche aufgeſtellt werden.

In den phyſiologiſchen Laboratorien ſollte die eine Fenſterwand nach Süden gelegen ſein, weil für phyſiologiſche Verſuche vielfach Sonnenlicht erforderlich iſt. Im übrigen iſt die Ausrüſtung derjenigen in kleineren phyſikaliſchen und

Fig. 344.



Botaniſcher Mikroſkopierſaal.

chemiſchen Laboratorien, wovon bereits in Kap. 4 u. 5 die Rede war, ſehr ähnlich.

Für phyſiologiſche Verſuche iſt u. a. auch ein Zimmer, bezw. eine Kammer für konſtante Temperatur erforderlich. Dieſen Raum legt man am beſten nach Norden, umgibt ihn mit ſehr dicken Mauern und verſieht das einzige darin befindliche Fenſter mit einem ganz dichten Verſchluß. Die Umfaſſungsmauern allein genügen bei noch ſo großer Dicke nicht, um die Temperatur konſtant zu erhalten; man muß, in einiger Entfernung davon, noch eine zweite Wandumſchließung, die nur aus Holz beſtehen kann, anbringen; die zwiſchen beiden Umſchließungen vorhandene Luftſchicht erfüllt den beabſichtigten Zweck.

In ſämtlichen Arbeitsräumen, insbeſondere in den Laboratorien, ebenſo in den Hörſälen iſt für Zuleitung von Waſſer und Gas in ausreichendem Maße Sorge zu tragen.

332. Verſuchsgewächshäuſer.

Das zu Kulturzwecken, bezw. für phyſiologiſche Verſuche dienende kleine Gewächshaus iſt ſtets nach Süden zu legen und wird entweder an das Gebäude des botaniſchen Inſtituts (an geeigneter Stelle) angebaut oder auch nur in einem ausgekragten Erker desſelben untergebracht. In älteren Inſtituten ſind die kleinen Verſuchsgewächshäuſer nachträglich eingebaut und infolgedeſſen nicht immer zweckmäßig angeordnet. In manchen neueren Inſtituten, z. B. in jenem zu Baſel,

Digitized by Google

hat man in der Verlängerung des mittleren Flurganges, der das Gebäude durchzieht, das Gewächshaus angebaut; dadurch wird die Erhellung dieſes Ganges nicht beeinträchtigt.

Ausnahmsweiſe (wie z. B. in Heidelberg) wurde das Pflanzenhaus in langgeſtreckter Form an der Südſeite des Hörſales angefügt.

In einigen Fällen hat man auch auf einem Teile des Daches ein kleines Gewächshaus errichtet (z. B. über dem phyſiologiſchen Inſtitut zu Breslau).

Bisweilen hat man eines der großen Gewächshäuſer des botaniſchen Gartens an das Lehrgebäude angebaut; indes iſt eine ſolche Anordnung unter allen Umſtänden zu vermeiden, da die baulichen und auch andere techniſche Bedingungen für ein Lehrgebäude von denjenigen für ein Gewächshaus zu ſehr verſchieden ſind.

333. Herbarien.

In den botaniſchen Sammlungen werden die zu den vielfachen Unterſuchungen und zum Unterricht in der Botanik nötigen verſchiedenartigen pflanzlichen Objekte, welche man nicht immer friſch zur Hand haben kann, aufbewahrt. Wie in jeder anderen Sammlung (vergl. Art. 69, S. 72) müſſen auch hier Anordnung und Einrichtung ſo getroffen ſein, daß der Inhalt überſichtlich aufgeſtellt und im erforderlichen Maße zu Studien- und Forſchungszwecken benutzt werden kann.

Die botaniſchen Sammlungen ſind entweder:

1) Herbarien, oder ſie beſtehen aus

2) anderen getrockneten pflanzlichen Gegenſtänden, die ſich in den Mappen der Herbarien nicht aufbewahren laſſen, als: Früchte, Stammteile, größere Pilze uſw., oder

3) aus ſolchen Gegenſtänden des Pflanzenreiches, welche durch Beſonderheiten der Struktur oder durch praktiſche Anwendung ein allgemeines Intereſſe gewähren – wie: Früchte und Samen, Hölzer, Wurzeln, Rinden, Faſern und ſonſtige Rohprodukte, auch ganze Pflanzen und Pflanzenteile uſw. – in Spiritus oder anderweitiger Konſervierung, ſowie aus mikroſkopiſchen und anderen Präparaten, aus Abbildungen, Modellen uſw.

Die an erſter Stelle genannten Herbarien ſind bekanntlich Sammlungen von getrockneten Pflanzen. Letztere werden im getrockneten Zuſtande, zwiſchen Papierbogen liegend und mit Aufſchriftzetteln, welche die wiſſenſchaftliche Benennung, den Fundort, die Zeit des Einſammelns und den Namen des Sammlers angeben, verſehen, aufbewahrt und müſſen nach einem anerkannten Syſtem geordnet ſein.

Solche Herbarien nehmen oft eine große Ausdehnung an und bedürfen dementſprechend auch nicht ſelten mehrerer und großer Räumlichkeiten zu ihrer Aufſtellung.

Berühmte große Herbarien ſind das von Kew bei London, das des Britiſchen Muſeums und der *Linné*'ſchen Geſellſchaft zu London, die Herbarien *De Candolle*'s und *Boiſſier*'s in Genf, diejenigen zu Paris, Leyden, Berlin, Wien, Petersburg, Kopenhagen uſw.

Bei der Raumbemeſſung der Herbarienſäle muß man von der Form und Größe der Schränke, bezw. Gefache, in denen die Pflanzenpakete oder -Faszikel aufbewahrt werden, ausgehen. Geſtalt und Abmeſſungen ſolcher Schränke und Geſtelle ſind aber abhängig von den Abmeſſungen der Pakete und von der Art und Weiſe, wie dieſe gelagert werden.

Alle Bogen mit Pflanzenexemplaren, die zu einer und derſelben Spezies gehören, kommen in einen gemeinſchaftlichen ganzen Umſchlagbogen zu liegen, welcher außen an der einen (unteren) Ecke den Speziesnamen trägt. Sämtliche einer gleichen Gattung angehörigen Spezies werden wieder in einem Umſchlagbogen vereinigt, welcher den Gattungsnamen als Aufſchrift zeigt. Die Gattungen

Digitized by Google

werden nach einem anerkannten Pflanzenſyſtem in Familien, bezw. Unterfamilien uſw. geordnet, und aus dieſen nicht zu dicke Pakete gebildet, welche in geeigneten Fachgeſtellen, beſſer in Schränken aufgeſtellt oder, beſſer, eingelegt werden.

Bei der Konſtruktion und Einrichtung der Schränke, bezw. Gefache kommt leichte Handhabung der Pakete und Schutz vor Staub hauptſächlich in Betracht. Deshalb empfiehlt es ſich, die Pakete wagrecht in die Fächer zu legen und letztere nur ſo breit und ſo niedrig zu machen, daß ein Paket von mäßiger Dicke bequem hinein- und herausgeſchoben werden kann. Kommen Gefache zur Verwendung, ſo muß durch Vorhänge Schutz gegen den Staub erſtrebt werden; doch ſollte man offene Gefache, ſei es mit oder ohne Vorhänge, tunlichſt vermeiden. Am beſten iſt es, wenn man die Faszikel in Schränken mit tunlichſt dicht ſchließenden Türen lagert.

Gefache und Schränke machen zur Bedingung, daß die Pakete in feſten Pappmappen liegen und mit Bändern gebunden ſind oder daß ſie zwiſchen feſten Pappdeckeln mittels einfacher Gurte und Klappenſchnalle zuſammengehalten werden. Bringt man hingegen Schubkaſten zur Anwendung, ſo können die Bogen darin nur loſe aufeinander liegen. Im erſteren Falle muß auf der Außenſeite der Paketumhüllung, im letzteren außen am Schubkaſten ein Schild angebracht werden, auf welchem der Inhalt nach Familie, bezw. Gattung angegeben iſt. Schubkaſten ſind im allgemeinen weniger zu empfehlen wie Gefache, weil das Herausnehmen der Pakete umſtändlicher iſt; das Einlegen neuer Pflanzen muß leicht und raſch vorgenommen werden können. In größeren Herbarien ſind jährlich viele Hunderte, ja Tauſende von Pflanzenbogen an der richtigen Stelle einzufügen.

In jedem Fach ſollte nur ein Pflanzenpaket wagrecht liegen.

Für die Bemeſſung und Anordnung der Herbarſchränke ſind einerſeits die Abmeſſungen der Pflanzenpakete, andererſeits die Rückſicht darauf maßgebend, daß Veränderungen, Umſtellungen uſw. häufig vorkommen. Deshalb iſt für die Einrichtung von Herbarien das in Kew Gardens durchgeführte Syſtem der Aufbewahrung der Faszikel beſonders zu empfehlen. Dort werden letztere in kleinen, leicht verſetzbaren Holzſchränkchen von etwa 1,25 m Höhe, 0,70 m Breite und 0,50 m Tiefe mit 2 Glastüren (durch Basküleverſchluß verſchließbar) aufbewahrt. Solche Schränkchen können ſamt ihrem Inhalt leicht bewegt, ebenſo neue bei Vergrößerung des Herbariums eingeſchoben und auf die ſchon ſtehenden aufgeſetzt werden uſw.; die Pakete können infolgedeſſen nicht leicht in Unordnung geraten.

In ſolcher Weiſe wurde auch im botaniſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Darmſtadt verfahren. Die Herbarbogen meſſen 26,5 × 42,5 cm; die Schränkchen haben im Äußeren eine Breite von 69 cm, eine Höhe von 125 cm und eine Tiefe von 49 cm erhalten. In der Achſe iſt eine lotrechte Mittelwand angebracht, und jede der ſo gebildeten Schrankhälften iſt in 5 wagrechte Gefache geteilt; jedes der ſo entſtehenden 10 Gefache iſt im Lichten 31 cm breit und 19 cm hoch. Die Schränkchen ſind außen ganz glatt (ohne jede Profilierung), können alſo dicht neben-, bezw. übereinander geſetzt werden.

Man kann ſolche Schränkchen auch größer geſtalten; ihnen z. B. die doppelte Höhe geben, alſo etwa 70 cm Breite, 50 cm Tiefe und etwa 200 cm Höhe. Das Verſetzen derſelben wird allerdings, wenn ſie gefüllt ſind, ſchwieriger ſein; doch erreicht man den Vorteil, daß beim Gebrauche weniger Türen zu öffnen und zu ſchließen ſind.

Das allgemeine Herbarium im botaniſchen Inſtitut des Polytechnikums zu Zürich beſtand 1855 aus 420 Paketen von durchſchnittlich 20 cm Dicke, die in Glaskaſten aufgeſtellt, bezw. gelegt ſind; die einzelnen Fächer, je für ein Paket beſtimmt, haben eine Tiefe von 48 cm, eine Breite von 32 cm und eine Höhe von 28 cm erhalten.

Im neuen botaniſchen Muſeum zu Berlin (ſiehe Fig. 359) nimmt das Herbarium das geſamte I. Obergeſchoß ein. Die Schränke desſelben, ſoweit ſie nicht aus dem alten Inſtitut übernommen

Digitized by Google

worden ſind, haben gleiches Format, nämlich eine Höhe von 2,72 m bei einer Tiefe von 52 cm (Außenmaße); die Breite und danach die Zahl der Türen iſt allerdings, je nach dem verfügbaren Raume, verſchieden. Die Schränke haben im oberen und im unteren Teile Türen, in der Mitte Zugbretter und ſind innen durch Lang- und Querwände in Fächer von 32 cm Breite und 24 cm Höhe (im Lichten) eingeteilt, in denen je ein Pflanzenpaket[376]) liegt. Sie haben durchweg Glastüren, Basküleſchlöſſer mit gemeinſamem Schlüſſel, ſind aus Kiefernholz hergeſtellt, innen holzbraun gebeizt und außen eichenartig angeſtrichen[377]).

Um nicht Leitern zum Hervorholen, bezw. Einlegen der in den oberſten Fächern oder Schubkaſten gelagerten Pakete benutzen zu müſſen, empfiehlt es ſich, die Geſamtſchränke nicht zu hoch — nicht über 2,70 m — zu machen; alsdann genügt ein niedriger, mit einigen Stufen verſehener Tritt.

Die Gefache, bezw. Schränke werden in den Herbarienräumen in der Regel kuliſſenartig angeordnet. Soweit als tunlich finden ſie an den zu den Fenſterfronten ſenkrechten Wänden Platz; die übrigen werden zwiſchen je zwei Fenſtern und ſenkrecht zu deren Flucht frei in den Raum geſtellt, jedoch paarweiſe mit den Rücken gegeneinander. Auf ſolche Weiſe entſtehen langgeſtreckte Unterabteilungen des Raumes (Kompartimente), in welche man kleinere, indes zum Arbeiten hinlänglich bequeme Tiſche mit Stühlen uſw. ſtellt. Wenn dies möglich ſein ſoll, darf der freie Raum zwiſchen je zwei Schrankreihen nicht kleiner als 2,00 m, braucht aber auch nicht größer als 3,00 m zu ſein. Legt man dieſe Breitenmaße zugrunde und berückſichtigt man noch das Tiefenmaß der Schränke, bezw. Gefache, ſo iſt die Achſenweite der Fenſter in einem Herbarienſaale gegeben.

Fig. 345.

Herbariumsräume im botaniſchen Muſeum zu Berlin.
(Siehe Fig. 359[378]).
1/500 w. Gr.

Als Beiſpiel für Anordnung und Einrichtung derartiger Räume diene der in Fig. 345[378]) dargeſtellte Grundriß des bereits erwähnten Herbariums im neuen botaniſchen Muſeum zu Berlin.

Die Wände, an welche die Herbarſchränke, bezw. -Gefache geſtellt werden, ebenſo die betreffenden Räume ſelbſt müſſen vollſtändig trocken ſein.

Für die Herbarien iſt die Gefahr der Zerſtörung durch Inſektenfraß ſtets vorhanden; deshalb ſind geeignete Schutzvorkehrungen dagegen unerläßlich. Am üblichſten iſt es, die getrockneten Pflanzen vor dem Auflegen auf den Papierbogen mit Queckſilberſublimat zu vergiften. Dies wird am beſten in einem beſonderen Raume, in der ſchon in Art. 329 (S. 406, unter 12) erwähnten Kammer vorgenommen[379]).

---

[376]) Als Normalformat desſelben ſind 46 × 29 cm angenommen.

[377]) Nach: EICHLER, A. W. Jahrbuch des Königlichen Botaniſchen Gartens und des botaniſchen Muſeums zu Berlin. Bd. 1. Berlin 1881. S. 168.

[378]) Nach ebendaſ., S. 167.

[379]) Über Herbarien ſiehe Näheres in: KREUTZER, K. J. Das Herbar. Anweiſung zum Sammeln, Trocknen und Aufbewahren der Gewächſe uſw. Wien 1864.

Digitized by Google

Die dem Herbarium nicht angehörigen Sammlungen eines botaniſchen Inſtituts werden in beſonderen Räumen aufbewahrt. Zur Aufnahme der Sammlungsgegenſtände dienen, je nach ihrer Natur, teils aufrechte Glasſchränke, teils niedrige Schaukaſten nach Art derjenigen, wie ſie die Juweliere haben. Für die Hölzer dienen offene Fachgeſtelle, für einige beſondere Gegenſtände auch beſondere Einrichtungen. Bezüglich der einſchlägigen Einzelheiten ſei auf Heft 4 des vorliegenden Halbbandes (Abſchn. 4, A, Kap. 5: Muſeen für Natur- und Völkerkunde) verwieſen und an dieſer Stelle nur noch bemerkt, daß kein Schrank uſw. höher als 2,40 m (einſchl. Geſims) ſein darf, wenn man alle Gegenſtände bequem ſehen will. 334. Sonſtige Sammlungen.

Die Sammlungen eines botaniſchen Inſtituts haben in manchen Fällen eine ſolche Ausdehnung, daß ſie den Charakter von Muſeen annehmen. Alsdann beanſpruchen ſie in dem betreffenden Gebäude den bei weitem größten Teil der Räume, ſo daß es ſich eigentlich nur als „botaniſches Muſeum mit einigen Lehr- und Arbeitsräumen“ darſtellt. In den noch vorzuführenden Beiſpielen ſind auch Anlagen dieſer Art aufgenommen.

In einigen wenigen Fällen (z. B. in Berlin) ſind die Sammlungen von den Unterrichtsräumen ganz getrennt, ſo daß erſtere als in einem beſonderen Gebäude untergebrachtes „Botaniſches Muſeum“ beſtehen.

Nicht ſelten iſt am botaniſchen Inſtitut noch eine beſondere Lehr- oder Unterrichtsſammlung vorhanden, insbeſondere in ſeinem pflanzenphyſiologiſchen Teile. Eine ſolche iſt in tunlichſter Nähe des Hörſaales (ſiehe Art. 330, S. 407) anzuordnen; ſie enthält hauptſächlich die für die Vorleſungen notwendigen Präparate, Wandtafeln, andere Abbildungen und Demonſtrationsobjekte uſw. Die Unterrichtsſammlung hat dann einen ungewöhnlich großen Umfang, wenn, wie eben erwähnt wurde, die übrigen Sammlungen in einem beſonderen Gebäude ſich befinden.

In der Geſamtanlage und Planbildung der beſtehenden botaniſchen Inſtitute zeigt ſich eine ziemlich große Mannigfaltigkeit. Zum Teile mögen örtliche Verhältniſſe, zum Teile aber auch die Sonderanſchauungen des betreffenden Inſtitutsvorſtandes, welcher das Bauprogramm aufgeſtellt hat, hierzu beigetragen haben. Im übrigen entſprechen die meiſten beſtehenden botaniſchen Inſtitute (z. B. Königsberg, Marburg, Kiel, Breslau, Göttingen, Freiburg, Heidelberg uſw.) dem heutigen Standpunkte der Forſchung auf dem Gebiete der Pflanzenphyſiologie nur unvollkommen. Sie können deshalb nur dann als Anhaltspunkt für Neubauten fraglicher Art dienen, wenn für die Pflanzenphyſiologie ein beſonderes Inſtitut beſteht oder erbaut werden ſoll; dies wird ſich indes nur für ganz große Hochſchulen (z. B. Berlin) empfehlen. 335. Geſamtanlage.

Die meiſten ausgeführten botaniſchen Inſtitute ſtimmen darin überein, daß ſie eine zweigeſchoſſige, bezw. eine Anlage bilden, welche, außer dem Keller- oder Sockelgeſchoß, aus Erd- und Obergeſchoß beſteht. Der, bezw. die Hörſäle, die Arbeitsräume für die Studierenden und die Unterrichtsſammlung liegen am zweckmäßigſten im Erdgeſchoß, während man das große Herbarium und andere Sammlungen im Obergeſchoß unterbringt. In letzterem befindet ſich in der Regel auch die Wohnung des Direktors (mit beſonderem Zugang von außen und beſonderer Treppe); nur ausnahmsweiſe und nicht gerade zum Vorteil der Geſamtanlage iſt dieſe Wohnung in das Erdgeſchoß verlegt worden.

Im Keller-, bezw. Sockelgeſchoß werden Kellerräume für gewiſſe Pflanzen (Wurzelgewächſe uſw.), der Raum für konſtante Temperatur, Werkſtätten, Heiz-

Digitized by Google

und Vorratsräume, Dienſtwohnungen für den Diener und andere Unterbeamte uſw. angeordnet.

Ungeachtet der nicht geringen Mannigfaltigkeit in der Grundrißanlage der beſtehenden botaniſchen Inſtitute laſſen ſich doch vier ziemlich ſcharf voneinander geſonderte Typen unterſcheiden.

336. Typus I. Der erſte Typus entſteht durch einfache Aneinanderreihung der im Erdgeſchoß erforderlichen Räume, wodurch in der Regel eine ziemlich langgeſtreckte Anlage entſteht. Die Aneinanderreihung geſchieht ſelbſtredend nach Maßgabe des Bedürfniſſes, jedoch ohne einen Flurgang; eine Kommunikation innerhalb des Gebäudes beſteht nicht; die Zugänglichkeit der einzelnen Räume wird durch eine größere Zahl von Hauseingängen und damit verbundenen Fluren erzielt.

In letzterem Umſtande liegt auch das Mißliche einer ſolchen Grundrißanordnung; der Mangel eines im Inneren des Gebäudes gelegenen Flurganges

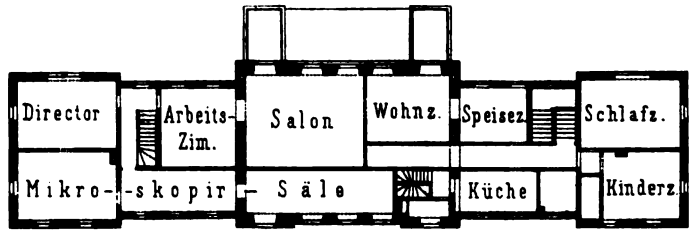


Fig. 346. Obergeſchoß.

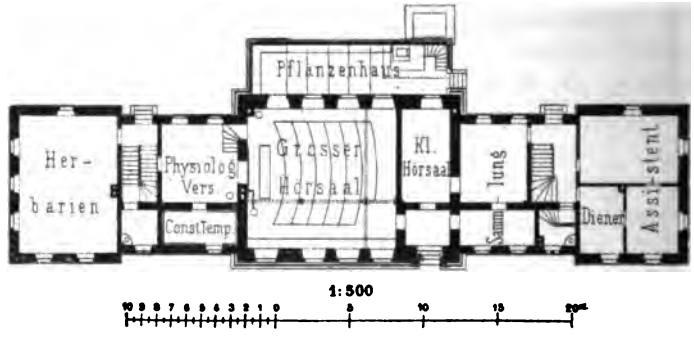


Fig. 347. Erdgeſchoß.

Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Heidelberg[350]).
Arch.: *Kerler.*

erſchwert den Verkehr darin. Man ſollte deshalb dieſen Typus nur dann zur Anwendung bringen, wenn örtliche Verhältniſſe dazu zwingen.

337. Botaniſches Inſtitut zu Heidelberg. Als Beiſpiel diene das botaniſche Inſtitut zu Heidelberg (Fig. 346 u. 347[350]), welches, unter Benutzung zweier Überreſte der alten, jetzt niedergelegten Pflanzenhausanlage des verlaſſenen botaniſchen Gartens, von *Kerler* erbaut wurde.

Die langgeſtreckte Grundrißform dieſes zweigeſchoſſigen Baues ergab ſich aus dem ebenerwähnten Umſtande, daß die an ſeinen Enden gelegenen Flügelbauten dem früher an dieſer Stelle befindlichen Pflanzenhauſe entſtammen und ſtehen bleiben ſollten. Wenn auch hierdurch für die Planbildung die eben angedeuteten Nachteile entſtanden, ſo iſt andererſeits daraus der Vorteil erwachſen, daß eine große Anzahl nach Norden gelegener Fenſter zur Aufſtellung der Mikroſkopiertiſche gewonnen wurde.

Das Erdgeſchoß enthält die aus dem Grundriß in Fig. 347 erſichtlichen Unterrichts- und Sammlungsräume. Im großen Hörſaal ſind längs der Nordfenſter Mikroſkopiertiſche aufgeſtellt; an der Südſeite iſt ein kleines Pflanzenhaus angebaut. In der Mauer zwiſchen dieſem Hörſaal und

[350]) Nach den von Herrn † Baurat *Kerler* in Karlsruhe freundlichſt mitgeteilten Originalplänen.

Digitized by Google

dem öſtlich daranſtoßenden Raume für phyſiologiſche Verſuche befindet ſich eine Niſche für während der Vorleſungen vorzunehmende Verſuche.

Im Obergeſchoß (Fig. 346) ſind nach Norden 3 Mikroſkopierſäle, nach Süden ein weiteres Arbeitszimmer und das Zimmer des Direktors gelegen; den übrigen Teil dieſes Stockwerkes nimmt die Direktorwohnung, durch eine beſondere Treppe zugänglich, ein.

338. Botaniſches Inſtitut zu Karlsruhe

Das zur Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe gehörige botaniſche Inſtitut hat 1895—97 nach den Plänen *Durm*'s einen Neubau erhalten, der in gewiſſem Sinne auch unter den Typus I einzureihen iſt. Da indes die Lehrſammlungen und der für 100 Zuhörer beſtimmte Hörſaal ſamt Vorbereitungszimmer und Kleiderablage in einem anderen älteren Gebäude (Gartengebäude) gelegen ſind, ſo ſtellt dieſes Inſtitut keinen einheitlichen Bau dar, und es wird davon abgeſehen, ſeinen

Fig. 348.

Mikroſkopierſaal im botaniſchen Inſtitut der Techniſchen Hochſchule zu Karlsruhe[882]).

Grundriß hier mitzuteilen; es ſei für dieſen und die zugehörige Beſchreibung auf die unten genannte Schrift[881]) verwieſen.

An dieſer Stelle ſei nur in Fig. 348[882]) die Innenanſicht des großen Mikroſkopierſaales wiedergegeben.

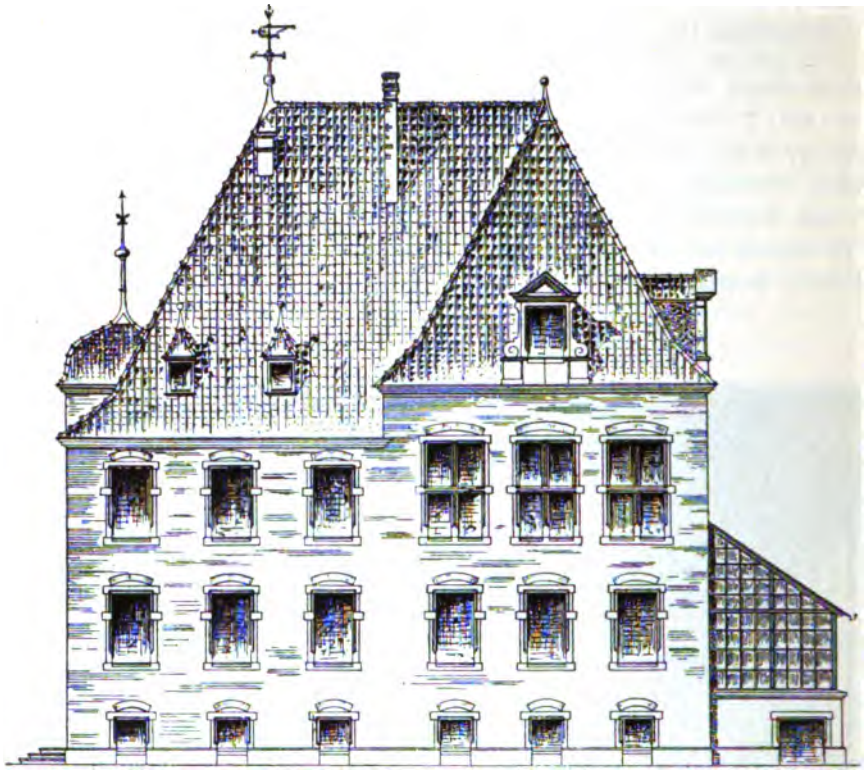
Dieſer iſt 16,00 m lang und ca. 8,00 m tief und beſitzt 7 hohe, 1,85 m breite, durch ſchmale Pfeiler getrennte Nordfenſter, die als amerikaniſche Schiebefenſter ausgeführt ſind und deren untere Hälfte jeweils aus einer einzigen Scheibe beſteht. Als baulich feſte Einrichtungen befinden ſich darin nur 1 Dampfabzug aus Glas und Eiſen auf Steintiſch und mit Ausguß an der weſtlichen Wand, ein desgleichen mit ſeitlichem Steintiſch an der ſüdlichen Wand, ein 3,60 × 1,80 m großer Laboratoriumstiſch mit zwei ſeitlichen Ausgüſſen und ein Ausguß neben der Tür an der öſtlichen Wand. Für

[881]) Die Großherzogliche Techniſche Hochſchule Karlsruhe. Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten im Mai 1899. S. 71: Das botaniſche Inſtitut.

[882]) Nach ebendaſ., S. 79.

Digitized by Google

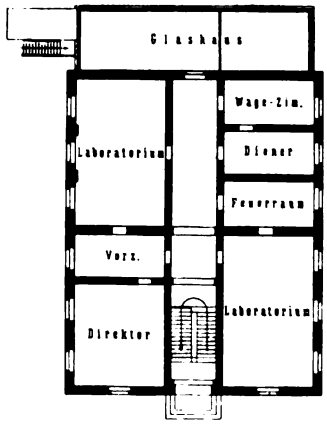
Fig. 349.



1:250

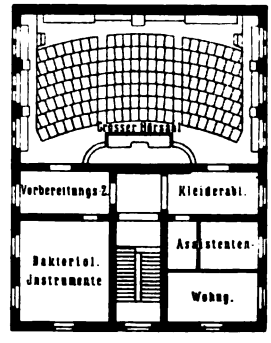
Seitenansicht.

Fig. 350.



Erdgeſchoß.

Fig. 351.



Obergeſchoß.

1:500

Inſtitut für Boden- und Pflanzenlehre an der landwirtſchaftlichen Akademie zu Poppelsdorf.

Digitized by Google

die Praktikanten ſind 7 Arbeitstiſche, jeder zu 3 (im Notfall auch 5) Arbeitsplätzen aufgeſtellt, die beiden Ecktiſche parallel und die anderen ſenkrecht zur Fenſterwand. Dieſe Tiſche ſind nach dem *Wortmann*'ſchen Verfahren mit Anilinſchwarz echt ſchwarz gefärbt und mit Leinöl eingerieben. An denſelben ſtehen ſchwere eichene Drehſtühle. Gasleitungen mit den erforderlichen Beleuchtungskörpern und Schlauchanſätzen ſind in genügender Zahl vorhanden. Zu Demonſtrationszeichnungen während des Praktikums dienen zwei ſchwarze Wandtafeln aus Holz und ein großes Zeichengeſtell mit einer 1,50 m breiten Papierrolle[888]).

339. Typus II.

Bei Anlagen nach dem zweiten und dritten Typus durchzieht das Gebäude der Länge nach ein Mittelgang, von dem aus die zu ſeinen beiden Seiten gelegenen Inſtitutsräume zugänglich ſind. Wenn auch für andere Lehranſtalten im vorhergehenden und im vorliegenden Hefte dieſes „Handbuches" die Anlage eines derartigen mittleren Flurganges als nicht empfehlenswert bezeichnet werden mußte, ſo läßt ſich bei den in Rede ſtehenden Inſtitutsbauten kaum ein Einwand dagegen erheben. Die Zahl der in einem ſolchen Gebäude verkehrenden Zuhörer iſt ſtets eine geringe und die Zeit, welche ſie darin zubringen, eine verhältnismäßig kurze; die Nachteile eines Mittelganges werden infolgedeſſen wenig oder gar nicht fühlbar, vorausgeſetzt daß er nicht zu ſchmal (nicht unter 2,25 m) iſt und die daranſtoßenden Räume ausreichend gelüftet ſind.

Typus II und III unterſcheiden ſich durch die Lage des Hörſaales, bezw. wenn deren zwei vorhanden ſind, des großen Hörſaales. Die Tiefenabmeſſung (in der Regel auch die Höhenabmeſſung) des letzteren iſt meiſt derart, daß ſie die Tiefe der übrigen Räume beträchtlich überſteigt; um nun erſtere erreichen zu können, verlegt man beim Typus II dieſen Hörſaal an eine Stirnſeite des Gebäudes, bezw. an eine Ecke.

340. Pflanzenphyſiologiſches Inſtitut zu Poppelsdorf.

Ganz ausgeprägt zeigt dieſen Typus das 1899—1901 erbaute Inſtitut für Boden- und Pflanzenlehre an der landwirtſchaftlichen Akademie zu Poppelsdorf (Fig. 349 bis 351); der große Hörſaal nimmt dort die eine Hälfte der Grundrißfläche ein und iſt an der Rückſeite des Gebäudes gelegen.

Er befindet ſich im Obergeſchoß (Fig. 351), wodurch es möglich war, ihm eine größere Höhe zu geben. Dieſes Stockwerk enthält überdies das Vorbereitungszimmer, die Kleiderablage, die größere Aſſiſtentenwohnung und den Raum für bakteriologiſche Inſtrumente; eine kleinere Aſſiſtentenwohnung iſt im Dachgeſchoß (über dem mittleren Teil des Hörſaales) untergebracht. Die im Erdgeſchoß vorhandenen Räumlichkeiten, ebenſo das an die Rückſeite angebaute Gewächshaus ſind aus Fig. 350 zu entnehmen. Im Kellergeſchoß ſind vorgeſehen: die Dunkelkammer, ein zweiter Feuerraum, ein Raum für Unterſuchungen, der Präparierraum, die Dienerwohnung, der Heiz- und Kohlenraum und Vorratsgelaſſe.

Die Decken ſind zum größeren Teile Balken- und *Kleine*'ſche Decken; einige wenige Räume ſind überwölbt. Zur kalten Jahreszeit geſchieht die Erwärmung mittels einer Niederdruckdampfheizung; ſonſt ſind die erforderlichen Gas-, elektriſchen, Waſſer- und Entwäſſerungsleitungen vorhanden.

Die Stockwerkshöhen (von und bis Fußbodenoberkante) betragen im Kellergeſchoß 2,80, im Erd- und im Obergeſchoß je 4,28 m; der Hörſaal hat 6,08 m Höhe. Die überbaute Grundfläche beziffert ſich mit 424 qm und der umbaute Raum mit 4832 cbm.

Der Mikroſkopierſaal für Anfänger und die Sammlungen befinden ſich im alten Nebengebäude der Akademie. — Dieſer Inſtitutsbau hat in Nordamerika bereits mehrere Male als Vorbild gedient.

341. Botaniſches Inſtitut zu Glasgow.

Das botaniſche Inſtitut der Univerſität zu Glasgow (Arch.: *Scott & Burnet*) (Fig. 352 u. 353[888]) zeigt eine verwandte Grundrißanlage.

Wie aus dem Grundriß des Erdgeſchoſſes in Fig. 353 hervorgeht, führt der Haupteingang in die 5,79 m hohe *Hall*, um welche herum der Hörſaal (*Lecture theater*) und der Sammlungs- und der Herbariumsraum (*Muſeum* und *Herbarium*), ſowie die Arbeitszimmer des Profeſſors und des Aſſiſtenten angeordnet ſind. Der Hörſaal iſt nach Süden gelegen, 15,85 m lang, 10,97 m breit, faßt

[888]) Fakſ.-Repr. nach: *Builder*, Bd. 78, S. 422.

Digitized by Google

213 Zuhörer und beſitzt eine ſtark vorgebaute Fenſterniſche zur Aufſtellung von Pflanzen; ſie ſteht mit dem auf dem Dache befindlichen Gewächshaus in Verbindung. Im Sammlungsraum ſind zwei Galerien, und im Herbarium iſt eine ſolche vorhanden. Über den Zimmern des Profeſſors und des Aſſiſtenten iſt ein Zwiſchengeſchoß mit den Wohnräumen des letzteren eingeſchaltet.

Der Hörſaal reicht in das Obergeſchoß hinein; im übrigen hat das letztere das Laboratorium für Anfänger, worin 100 Studenten gleichzeitig arbeiten können, und dasjenige für Vorgeſchrittenere aufgenommen[864]).

Fig. 352.

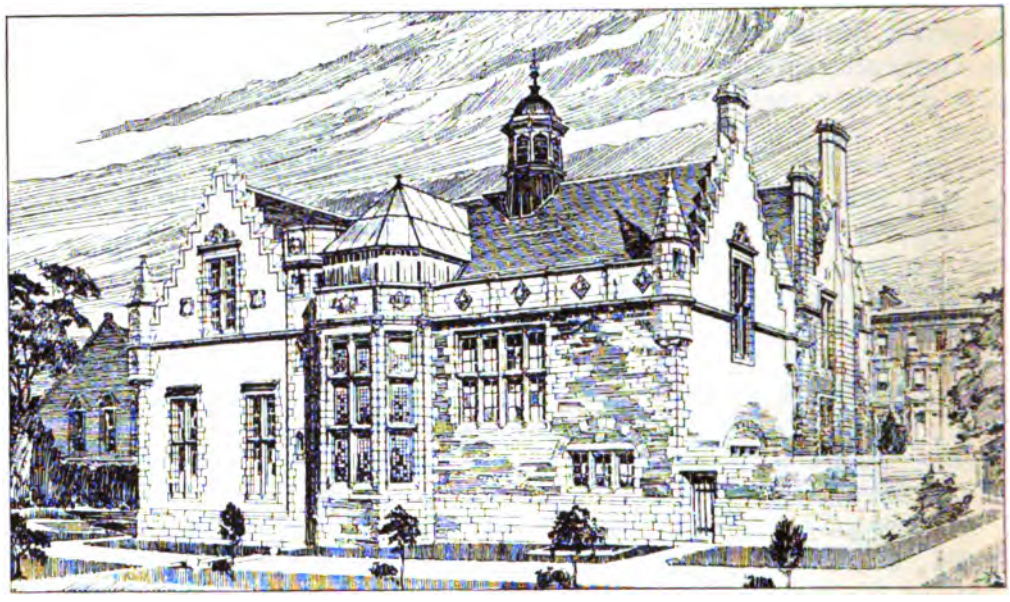
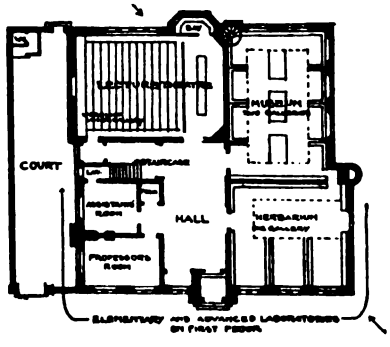


Schaubild.

Fig. 353.



Grundriß.

Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Glasgow[863]).

Arch.: *Scott & Burnet.*

342. Botaniſches Inſtitut zu Königsberg.

Im botaniſchen Inſtitut zu Königsberg i. P. (Fig. 354 u. 355), welches 1879—80 von *Heſſe* erbaut wurde, liegen beide Hörſäle an der weſtlichen Stirnſeite des Erdgeſchoſſes.

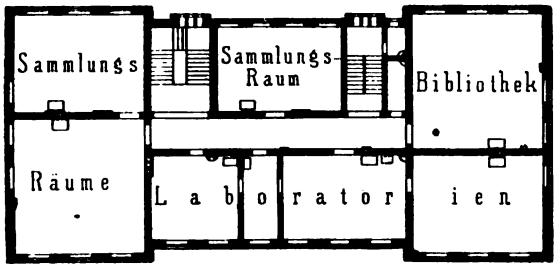
Der große Hörſaal iſt von Norden aus beleuchtet, an welcher Seite ſich auch ein halbachteckiger Vorbau befindet, der wohl zum Aufſtellen von Mikroſkopiertiſchen dienen dürfte.

Außer den beiden Hörſälen enthält das Erdgeſchoß zwei Arbeitszimmer für den Direktor und die Dienſtwohnung des letzteren; das Obergeſchoß wird von der Bibliothek, den Sammlungen

[864]) Nach ebendaſ.

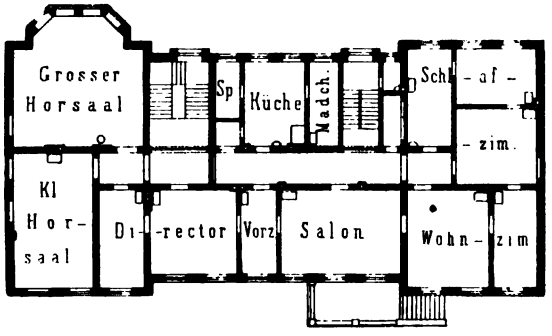
Digitized by Google

Fig. 354.



Obergeſchoß.

Fig. 355.



Erdgeſchoß.

Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Königsberg.

und den Laboratorien eingenommen. Die Arbeitsräume der Studierenden über die Wohnung des Direktors zu legen, kann nicht als zweckmäßig bezeichnet werden.

Im Kellergeſchoß ſind die Wohnung des Dieners, zwei Keller für Wurzelgewächſe und Keller für Wirtſchaftszwecke gelegen.

Die Stockwerkshöhe beträgt im Kellergeſchoß 3,80 m, im Erd- und Obergeſchoß je 4,30 m. Das Gebäude iſt in Ziegeln ausgeführt; die Faſſaden ſind in Backſteinrohbau, mit Formſteinen, gehalten; die Dachdeckung iſt in engliſchem Schiefer auf Schalung hergeſtellt. Die Baukoſten haben 125 000 Mark betragen, was bei 590 qm überbauter Grundfläche 207,80 Mark für 1 qm gibt.

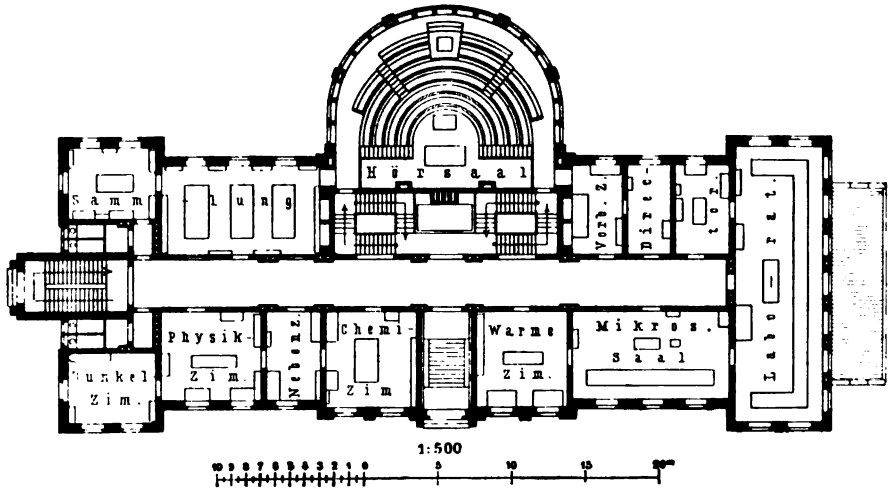
343. Typus III.

Beim Typus III wird der große Hörſaal an die rückwärtige Front in die Hauptachſe des Gebäudes gelegt; daſelbſt ſpringt er riſalitartig vor. Darüber (im Obergeſchoß) wird in der Regel der Hauptraum des Herbariums angeordnet. Es iſt ganz gerechtfertigt, die geiſtige Bedeutung des Hörſaales in ſolcher Weiſe hervorzuheben und zu betonen.

Zu dieſem Grundrißtypus gehört das botaniſche Inſtitut der Univerſität zu Leipzig (Fig. 356[888]), welches nach *Müller*'s Plänen erbaut worden iſt.

Das Gebäude beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoß. Im Sockelgeſchoß befinden ſich Werkſtätten und Vorratsräume, ſowie die Wohnung des Mechanikers und Hausmanns; nach Norden iſt

Fig. 356.



Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Leipzig.
Erdgeſchoß[888]).
Arch.: *Müller*.

[888]) Nach: Leipzig und ſeine Bauten. Leipzig 1892. S. 192.

Digitized by Google

ein Erdhaus für phyſiologiſche Unterſuchungen angebaut. Das Erdgeſchoß enthält die aus Fig. 356 erſichtlichen Räume; der 150 Zuhörer faſſende Hörſaal reicht durch zwei Stockwerke hindurch und wird durch hohes Seitenlicht, ſowie durch Deckenlicht erhellt. Im Obergeſchoß ſind Herbarien und die Wohnung des Direktors untergebracht.

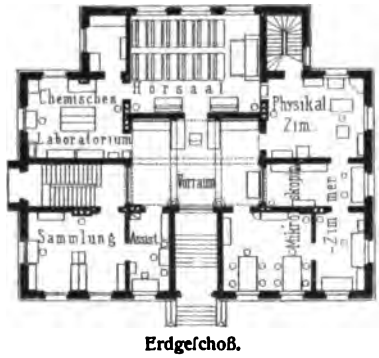
345. Botaniſches Muſeum zu Berlin.

Auch die Grundrißanlage des botaniſchen Inſtituts zu Kiel (Fig. 357 u. 358) entſpricht im allgemeinen dieſem Typus.

An die Stelle eines durchgehenden mittleren Flurganges iſt hier zweckmäßigerweiſe ein größerer Vorraum getreten, der hauptſächlich durch ein Deckenlicht erhellt wird. Wie im Erdgeſchoß der Hörſaal, die Laboratorien und ſonſtigen Arbeitsräume, die Unterrichtsſammlung und das Zimmer des Aſſiſtenten, im Obergeſchoß Sammlungsräume und die Wohnung des Direktors untergebracht ſind, iſt aus Fig. 357 u. 358 zu erſehen; im Kellergeſchoß befinden ſich zwei Pflanzenkeller, ein Raum für Glasſachen, die Wohnung des Inſtitutsdieners, Waſchküche und Wirtſchaftskeller; das Helioſtatenzimmer iſt im Dachgeſchoß, über dem Haupttreppenhauſe, gelegen.

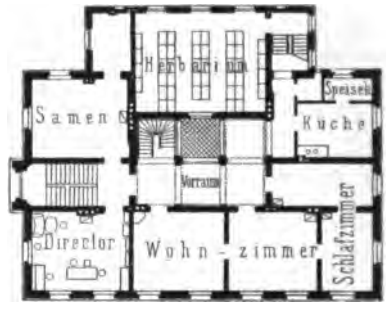
Die Geſchoßhöhen betragen (von Fußboden zu Fußboden gemeſſen) im Kellergeſchoß 3,00 m, im Erdgeſchoß 4,40 m und im Obergeſchoß 4,80 m. Im Erdgeſchoß macht der Hörſaal eine Ausnahme, indem er um 1,00 m mehr Höhe als die übrigen Räume dieſes Stockwerkes erhalten hat; infolgedeſſen liegt der Fußboden des darüber befindlichen Herbariumsraumes gleichfalls um 1,00 m höher als die anderen Räumlichkeiten des Obergeſchoſſes, und es iſt eine beſondere kleine Treppe vorhanden, auf der man vom Vorraume nach dem Herbarium gelangt. In letzterem iſt keine Decke angeordnet, ſondern die Konſtruktion des ziemlich flachen Pultdaches ſichtbar gelaſſen.

Fig. 357.



Erdgeſchoß.

Fig. 358.



Obergeſchoß.

1:500

Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Kiel.

344. Botaniſches Inſtitut zu Kiel.

Das Königlich Botaniſche Muſeum in Berlin, welches dieſe Bezeichnung erſt 1879 erhielt und gleichfalls nach dem in Rede ſtehenden Typus angelegt iſt, iſt eigentlich nur ein Sammlungsgebäude mit einem Hörſaal und einigen Arbeitszimmern; es wurde 1878—80 nach *Zaſtrow*'s Entwürfen in der Südweſtecke des botaniſchen Gartens errichtet.

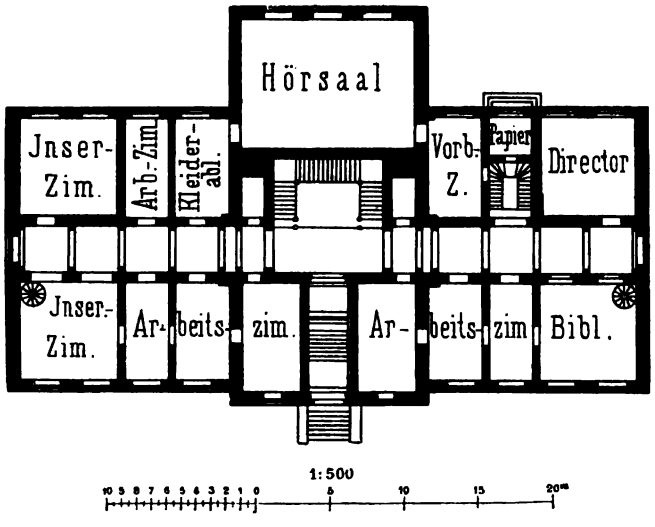
Dieſes Gebäude (Fig. 345 u. 359[386]) iſt im weſentlichen bloß zur Aufnahme der botaniſchen Sammlungen der Berliner Univerſität beſtimmt, dient alſo nicht gleichzeitig als Inſtitut für anatomiſche und phyſiologiſche Arbeiten, für welche in anderer Weiſe geſorgt iſt. Die Vorderfront des Gebäudes iſt nahezu nach Süden gerichtet; es bedeckt eine Grundfläche von rund 850 qm; ſeine Länge beträgt 50,00 m, ſeine Tiefe im Mittelbau 26,00 m und ſeine Höhe bis zum Dachfußboden 19,00 m, während die Flügelbauten eine Tiefe von 18,00 m bei einer Höhe von 16,50 m haben. Es ſind Sockelgeſchoß, Erdgeſchoß und zwei Obergeſchoſſe vorhanden.

Das Kellergeſchoß enthält 5 Heizkammern für die Feuerluftheizung, 1 Kohlenkeller, 1 Pförtner- und 1 Packzimmer, ſowie 2 kleine Wohnungen für Unterbeamte. Die Raumanordnung im Erdgeſchoß zeigt Fig. 359; die 7 Arbeitszimmer ſind für Beamte und Fremde beſtimmt; in den beiden ſog. Inſerendenzimmern finden die einzuordnenden Pflanzen Platz. Die ſämtlichen Räume

[386]) Nach: Eichler, A. W. Jahrbuch des Königlichen Botaniſchen Gartens uſw. Band 1. Berlin 1881. S. 165 ff. – Siehe auch: Piſtor, M. Feſtſchrift zum X. Internationalen mediziniſchen Kongreß. Berlin 1890.

Digitized by Google

Fig. 359.



Botaniſches Muſeum zu Berlin.
Erdgeſchoß (ſiehe Fig. 345, S. 412[886]).
Arch.: *Zaſtrow.*

des I. Obergeſchoſſes (Fig. 345) ſind zur Aufnahme des Herbariums beſtimmt. Das II. Obergeſchoß, worin ſich das eigentliche Muſeum (die Sammlung der Früchte, Hölzer, Spiritusſachen uſw.) befindet, hat die gleichen Räume wie das I. Obergeſchoß; nur ſind die beiden Säle im Mittelbau höher und mit Galerien verſehen, welche durch je 2 Wendeltreppen zugänglich ſind; die beiden Eckzimmer an der Hinterfront dienen als Arbeits-, alle übrigen als Sammlungsräume.

Die Aufſtellungsweiſe der Herbarſchränke und deren Einrichtung wurde bereits in Art. 333 (S. 411) beſchrieben. Die Haupttreppe wird durch ein großes Deckenlicht erhellt. Die Faſſaden ſind mit Blendſteinen in verſchiedenen Farbentönen unter Anwendung von Terrakotten und Formſteinen bekleidet, die Konſolen am Haupteingang von Sandſtein, die Freitreppen und der Sockel des Gebäudes aus Granit hergeſtellt; das Dach iſt mit Zinkwellblech auf Schalung eingedeckt.

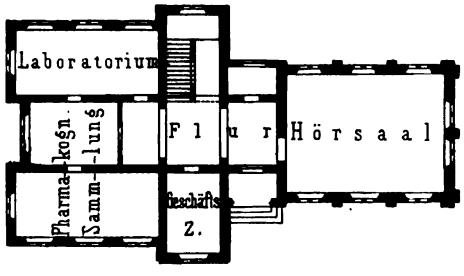
Sämtliche Decken ſind maſſiv, aus poröſen Steinen zwiſchen eiſernen I-Trägern, eingewölbt. Die Fußböden ſind in allen 3 Geſchoſſen aus Gipseſtrich hergeſtellt und mit Linoleum belegt; nur der Hörſaal und das anſtoßende Vorbereitungszimmer haben Holzfußböden, die Eingänge und der Flurgang im Erdgeſchoß glaſierte, gemuſterte Klinker erhalten. Die Haupttreppe iſt aus Gußeiſen mit Marmorbelag, die Nebentreppe aus Granitſtufen hergeſtellt. In den verſchiedenen Geſchoſſen ſind 6 mit der Waſſerleitung in Verbindung ſtehende Feuerhähne angebracht. Zur Erwärmung des Gebäudes dient eine Feuerluftheizung.

Die Baukoſten waren mit 324 000 Mark, d. i. 386 Mark für 1 qm, die Koſten des Inventars mit 98 000 Mark veranſchlagt.

346. Typus IV.

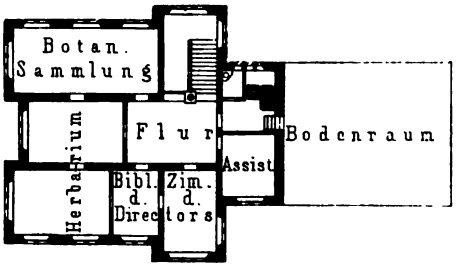
Der vierte Typus der Grundrißanlage kennzeichnet ſich im weſentlichen dadurch, daß man den Hörſaal, um einerſeits die für ihn erforderlichen und von den anderen Räumen abweichenden Abmeſſungen zu erreichen, andererſeits die notwendige zweiſeitige Beleuchtung zu erzielen, in einen beſonderen Anbau, bezw. einen beſonderen Gebäudeflügel verlegt.

Fig. 360.



Erdgeſchoß.

Fig. 361.



Obergeſchoß.

1:500

Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Marburg.
Arch.: *Schäfer.*

Digitized by Google

347. Botaniſches Inſtitut zu Marburg.

Als erſtes hier einſchlägiges Beiſpiel diene das botaniſche Inſtitut der Univerſität Marburg (Fig. 360 u. 361), welches nach *Schäfer*'s Plänen 1873—77 ausgeführt worden iſt; es enthält keine Dienſtwohnung für den Direktor; der Hörſaal mit 63 Sitzplätzen (83 qm) befindet ſich in einem beſonderen Anbau.

Die beiden vorſtehenden Grundriſſe zeigen die Raumverteilung im Erd- und Obergeſchoß. Das Hauptgebäude (260 qm überbaute Grundfläche) iſt unterkellert; der Anbau (95 qm überbaute Grundfläche) hat nur einen Luftkeller. Die Stockwerkshöhe beträgt im Erdgeſchoß 4,00 m, im Obergeſchoß 3,90 m und im Hörſaalanbau 4,50 m. Die Mauern ſind aus Ziegeln hergeſtellt und die Faſſaden, für welche die gotiſchen Bauformen gewählt wurden, mit weißen Sandſteinquadern verkleidet; die Dachdeckung iſt in deutſchem Schiefer auf Schalung ausgeführt.

Die Baukoſten haben 56 360 Mark oder für 1 qm überbauter Grundfläche im Hauptbau 155,80 Mark betragen.

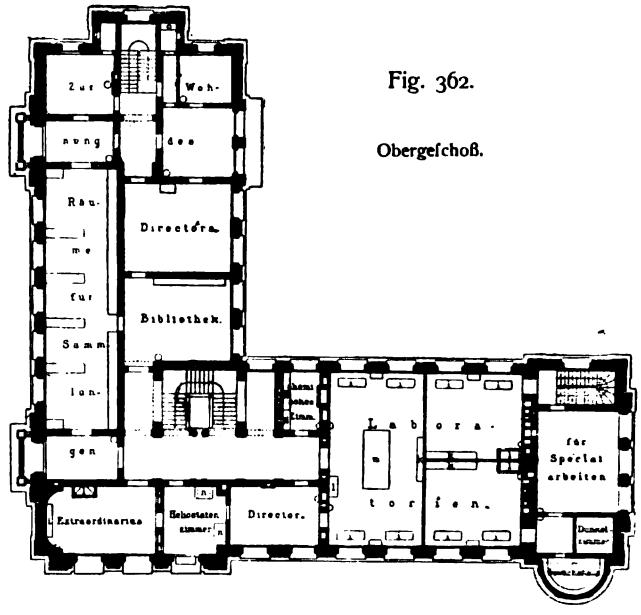


Fig. 362.

Obergeſchoß.

348. Botaniſches Inſtitut zu Straßburg.

Eine Anlage, bei welcher der Hörſaal in einem Flügelbau des Inſtituts angeordnet wurde, iſt das zu Beginn der achtziger Jahre von *Eggert* erbaute Lehrgebäude des botaniſchen Inſtituts zu Straßburg (Fig. 362 bis 365[387]).

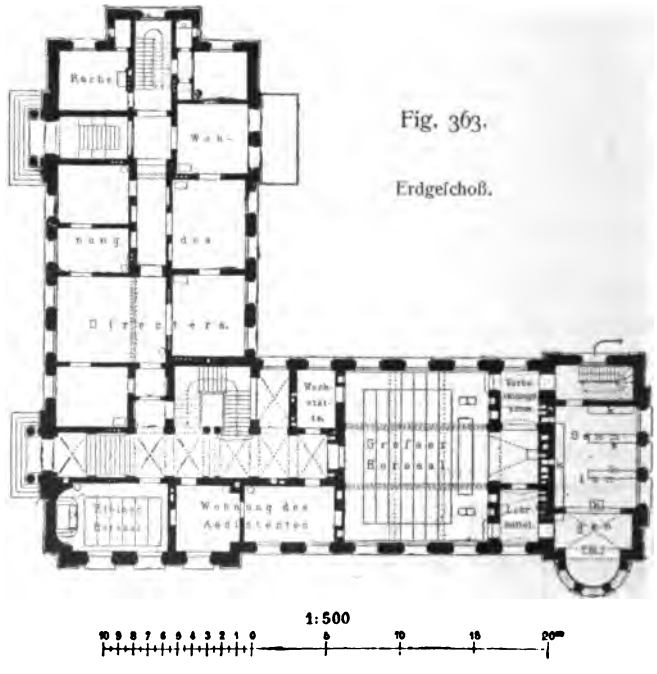


Fig. 363.

Erdgeſchoß.

Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg[387]).

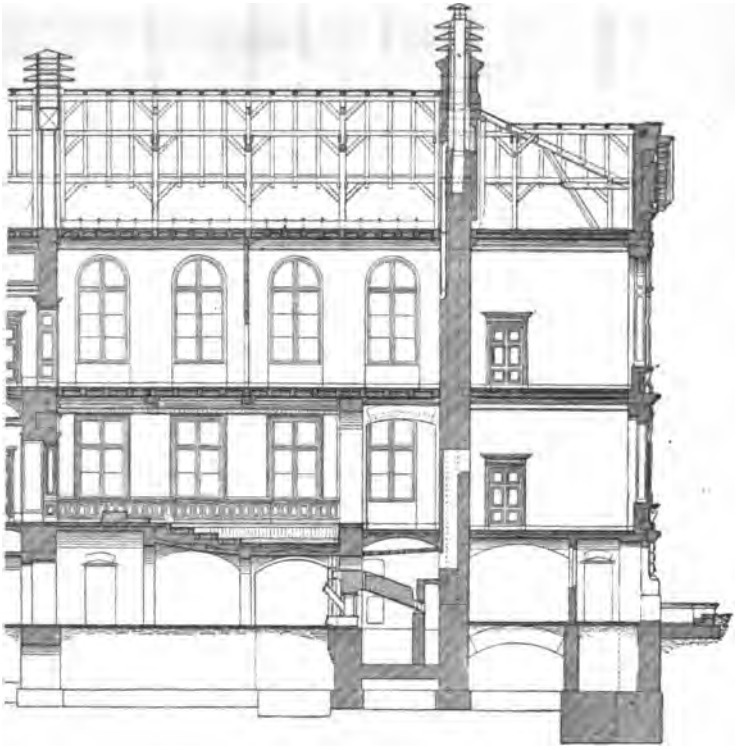
Arch.: *Eggert*.

Sowohl für den großen Hörſaal, als auch für einige Arbeitsräume wurde Nord- und Südlicht verlangt; deshalb wurden dieſe Säle in einem von Weſt nach Oſt gerichteten Flügelbau angeordnet, in welchem ſie durch die ganze Gebäudetiefe hindurchreichen. Infolgedeſſen erhielt das Gebäude die L-Form mit etwa 41,00 m Länge der Hauptfront und 35,00 m der Seitenfront bei 13,00 m, bezw. 14,00 m Tiefe der Flügelbauten. Es beſteht aus einem 3,10 m hohen Sockelgeſchoß, welches für die Wohnung des Inſtitutsdieners und des Pförtners für den botaniſchen Garten, ſowie für Werkſtätten, Raum für konſtante Temperatur uſw. ausgenutzt werden konnte, aus einem 4,65 m

[387]) Fakſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1887, Bl. 68 u. 69.

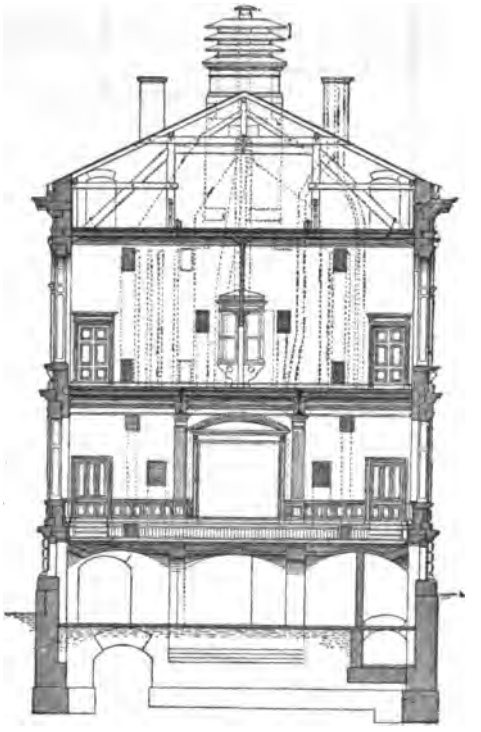
Digitized by Google

Fig. 364.



Längenſchnitt.

Fig. 365.



Querſchnitt.

1:250

Botaniſches Inſtitut der Univerſität Straßburg [387]).

Arch.: *Eggert.*

Digitized by Google

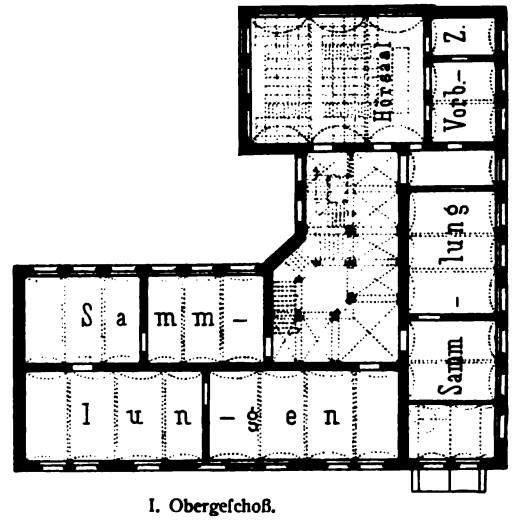
hohen Erdgeſchoß und einem 5,40 m hohen Obergeſchoß. Die Verteilung der Räume in den beiden letztgenannten Stockwerken iſt aus Fig. 362 u. 363 zu erſehen.

An der Weſtfront liegen zwei Haupteingänge, wovon der eine zu den Inſtitutsräumen, der andere zur Wohnung des Direktors führt; an der Oſtſeite iſt ferner ein Nebenausgang angeordnet, mittels deſſen das Gebäude mit dem botaniſchen Garten in unmittelbare Verbindung geſetzt iſt.

Der große und der kleine Hörſaal (erſterer für 100, letzterer für 20 Zuhörer) haben ihren Platz im Erdgeſchoß gefunden, weil ſie von zahlreichen Zuhörern beſucht werden, welche ſich an den ſonſtigen Arbeiten des Inſtituts nicht beteiligen. Die Arbeitsräume dagegen, in denen eine kleinere Zahl von Praktikanten unter der Leitung des Direktors und des Aſſiſtenten während des ganzen Tages ihre Übungen und Unterſuchungen vorzunehmen haben, ſind im ruhigeren Obergeſchoß untergebracht.

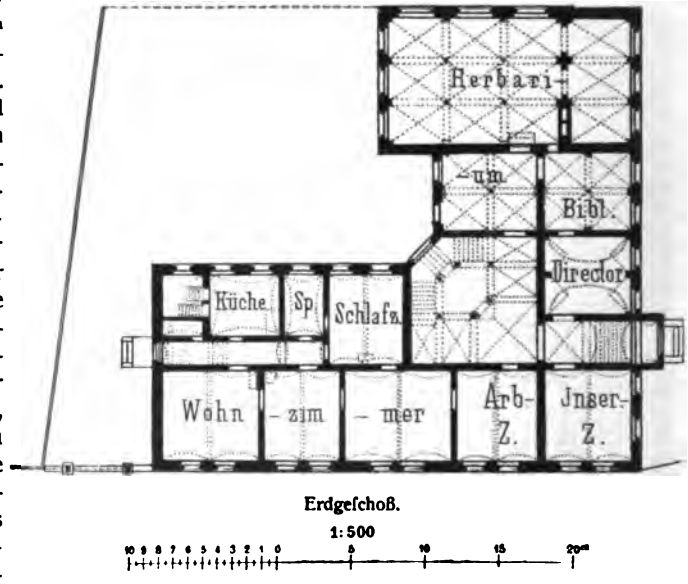
Für den großen Hörſaal würde die Höhe des Erdgeſchoſſes von 4,65 m nicht genügt haben, das erforderliche Anſteigen des Geſtühls zu erreichen, weshalb der Fußboden im vorderen Teile, wo der Demonſtrationstiſch aufgeſtellt iſt, um 70 cm gegen die ſonſtige Fußbödenhöhe vertieft gelegt iſt (Fig. 364); neben jenem Tiſch ſind Mikroſkopiertiſche aufgeſtellt, an welche die Zuhörer häufig heranzutreten haben, um die in Mikroſkopen vorgezeigten Gegenſtände zu betrachten. An der Rückwand des Saales iſt hinter dem Demonſtrationstiſch eine große, hinaufſchiebbare Wandtafel angebracht, und hinter dieſer iſt die Mauer mit einer weiten Öffnung durchbrochen, welche wiederum mit weißem Zeugſtoff überſpannt iſt, um eine durchläſſige Bildfläche herzuſtellen, auf welcher mittels eines im Vorbereitungsraum aufzuſtellenden Skioptikons mikroſkopiſche Gegenſtände in großem Lichtbilde vorgeführt werden können (Fig. 365).

Fig. 366.



I. Obergeſchoß.

Fig. 367.



Erdgeſchoß.

1:500

Pflanzenphyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Breslau[899]).

Arch.: *Knorr.*

Im Zimmer für den Helioſtaten wird der letztere auf der Brüſtung eines vorgebauten Balkons aufgeſtellt, auf den man hinaustreten kann, indem nur ein kleiner Flügel der ſonſt geſchloſſenen Tür geöffnet zu werden braucht. Das Verſuchsgewächshaus lehnt ſich in Geſtalt einer Viertelkugel, in der Höhe der Fenſterbrüſtung des Obergeſchoſſes aufſtehend, an die Südfront des Gebäudes an; ſeine Dachfläche iſt mit vielen kleinen, um wagrechte Achſen drehbaren Klappen verſehen, und die Tabletten für die Pflanzen ſind beweglich hergeſtellt, ſo daß ſie auf wagrecht liegenden

Digitized by Google

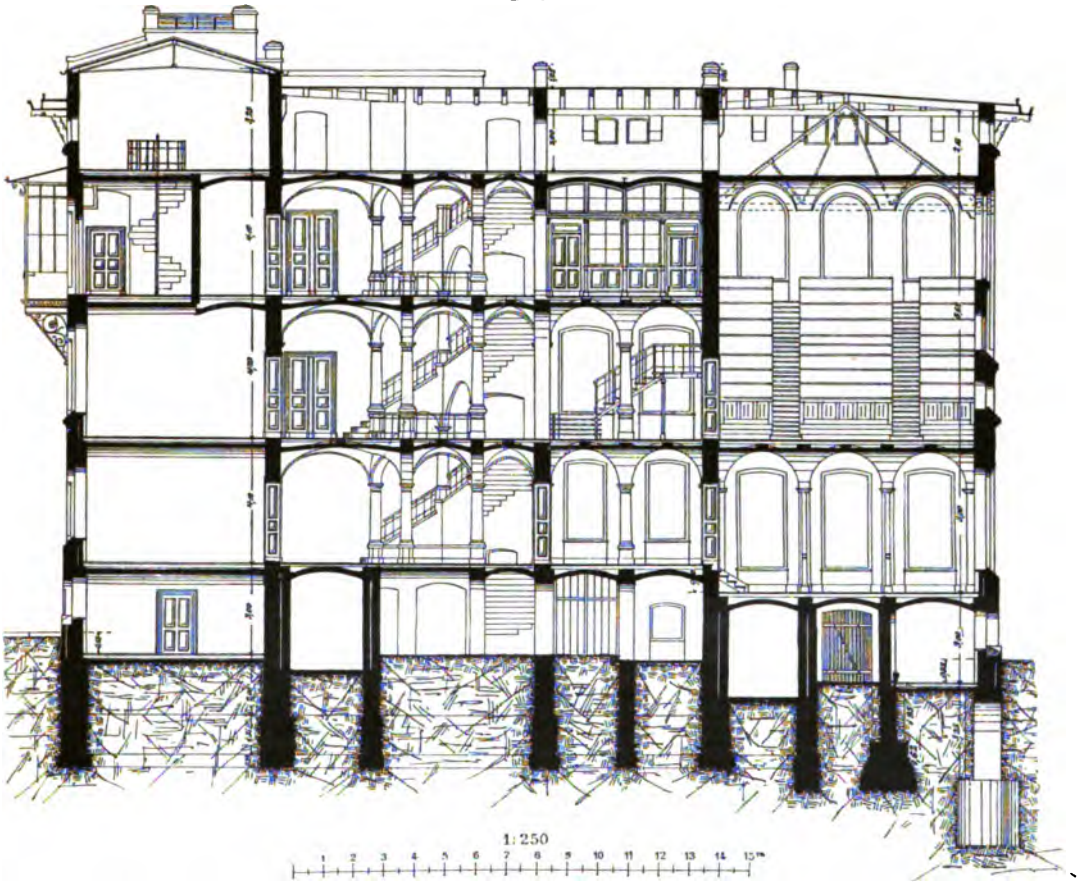
Schienen weit in das Freie hinausgeſchoben und die Pflanzen demnach in beliebiger Weiſe mehr oder weniger der unmittelbaren Einwirkung der Luft und des Lichtes ausgeſetzt werden können.

Das Verſuchsgewächshaus wird durch eine kleine Waſſerheizung erwärmt, während die übrigen Inſtitutsräume mit einer Feuerluftheizung verſehen ſind; die Wohnungen haben Öfen erhalten [888]).

349. Pflanzenphyſiologiſches Inſtitut zu Breslau.

Auch in dem an der ſüdweſtlichen Ecke des botaniſchen Gartens zu Breslau errichteten Inſtitutsbau liegt der Hörſaal in einem gegen Norden gerichteten Flügel. Dieſes nach den Entwürfen *Knorr*'s 1886—88 ausgeführte Gebäude iſt zur Aufnahme des pflanzenphyſiologiſchen Inſtituts der Univerſität Breslau und des

Fig. 368.



Schnitt zu Fig. 366 u. 367.

ſog. botaniſchen Muſeums, unter welcher Bezeichnung die vereinigten Sammlungen der Univerſität und des botaniſchen Gartens zuſammengefaßt worden ſind, beſtimmt; auch iſt die Wohnung des Garteninſpektors darin untergebracht (Fig. 366 bis 368 [889]).

Das in L-Form errichtete Gebäude liegt mit ſeiner Südſeite an der Kleinen Domſtraße und hat ſeinen Haupteingang vom botaniſchen Garten aus, während ein zweiter Eingang von der Hof-

[888]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1887, S. 585. – Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer-Wilhelms-Univerſität Straßburg 1884. S. 69. – Feſtſchrift für die 58. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Ärzte. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediziniſchen Inſtitute der Univerſität uſw. Straßburg. S. 21.

Siehe auch: Eggert, H. Kaiſer-Wilhelms-Univerſität zu Straßburg. Der Garten des botaniſchen Inſtituts. Zeitſchr. f. Bauw. 1888, S. 199.

[889]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 64 u. 65.

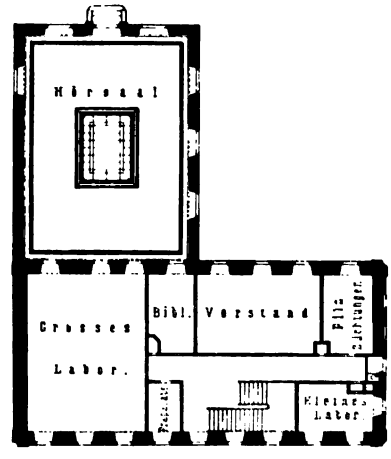
Digitized by Google

einfahrt bloß zur Wohnung des Garteninſpektors führt; ein dritter, nur untergeordneter Zugang von der Kleinen Domſtraße dient den im Sockelgeſchoß befindlichen Wohnungen. Außer letzterem ſind noch Erdgeſchoß und zwei Obergeſchoſſe vorhanden.

Im Erdgeſchoß (Fig. 367) ſind die für den botaniſchen Garten und Unterricht erforderlichen Räume und die Inſpektorwohnung gelegen; die Herbarienräume dienen gleichzeitig als Mikroſkopierzimmer, und das Inſerendenzimmer iſt zugleich Arbeitszimmer für den Herbariendiener. Das I. Obergeſchoß (Fig. 366) enthält die Sammlungen des botaniſchen Muſeums (nach Oſten) und Gartens (im Südflügel), ſowie einen Hörſaal mit zwei Vorbereitungszimmern; von letzteren dient das nördliche zu Wachstumsverſuchen, das ſüdliche für chemiſche Verſuche. Das pflanzenphyſiologiſche Inſtitut nimmt das ganze II. Obergeſchoß ein. An der Südſeite des Hauſes befindet ſich ein Erker für Pflanzen, an denen Verſuche angeſtellt werden ſollen (Fig. 368), und auf dem Dache ein Gewächshaus, welches mit den Arbeitsräumen des phyſiologiſchen Inſtituts durch eine Wendeltreppe unmittelbar in Verbindung ſteht.

Die Stockwerkshöhen betragen (von Fußboden zu Fußboden gemeſſen) im Sockelgeſchoß 3,00 m, im Erdgeſchoß 4,10 m, im I. Obergeſchoß 4,70 m und im II. Obergeſchoß 4,10 m. Um für den großen, gegen Norden gelegenen Herbarienſaal eine größere Höhe zu gewinnen, iſt der Fußboden daſelbſt um 90 cm tiefer gelegt; der Hörſaal, welcher mit ſtark anſteigenden Sitzreihen eingerichtet iſt, reicht durch zwei Stockwerke. Unter den hochgelegenen Sitzreihen iſt ein Zwiſchengeſchoß zur Aufnahme von Aborten eingebaut.

Fig. 369.



Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Würzburg.
I. Obergeſchoß [391]).
1/500 w. Gr.

Sämtliche Räume beſitzen feuerfeſte Decken; das flache Dach iſt mit Holzzement gedeckt. Die Haupttreppe iſt aus Granit, die Nebentreppe aus Schmiedeeiſen hergeſtellt. Zur Erwärmung der Unterrichts- und Sammlungsräume dient eine Feuerluft-Heizanlage; die Wohnungen werden durch Öfen, das Gewächshaus durch eine Warmwaſſerheizung erwärmt. Für das Äußere iſt eine einfache Backſteinarchitektur mit Flachbogen unter ſparſamer Verwendung von Formſteinen gewählt, und zwar ſind die Flächen mit gelben Steinen verblendet und mit roten Streifen, bezw. Muſtern verſehen; auch die Geſimſe und Waſſerſchläge ſind von roten Ziegeln hergeſtellt; das Hauptgeſims beſitzt in dem weitausladenden, flachen Dach mit einfach verzierten Sparrenköpfen und Streben einen wirkſamen Abſchluß.

Die geſamte überbaute Grundfläche dieſes Hauſes beträgt 724 qm, ſo daß ſich der anſchlagsmäßige Einheitspreis auf 218,90 Mark für 1 qm ſtellt; bei einem Inhalt des Gebäudes von 13 291 cbm belaufen ſich die Koſten für 1 cbm auf 11,80 Mark.

350. Botaniſches Inſtitut zu Würzburg.

Nach dem Grundrißtypus IV iſt auch das botaniſche Inſtitut der Univerſität zu Würzburg (Fig. 369[390]) ausgeführt.

Es iſt aus einem älteren Gebäude durch Auffetzen zweier Stockwerke im Jahre 1870 und durch Anbau eines Hörſaales im Jahre 1885 entſtanden. Das Erdgeſchoß enthält neben der Dienerwohnung das Herbarium, welches zugleich Geſchäftszimmer des botaniſchen Gärtners iſt, ferner die Kleiderablage und endlich im Anbau den Hörſaal, der noch in das I. Obergeſchoß hinaufragt. Letzteres umfaßt die in Fig. 369 angegebenen Räume, von denen das zu Vegetationsverſuchen dienende Zimmer mit einer Wärmevorrichtung zur Kultur niederer Pilze verſehen iſt. Im II. Obergeſchoß ſind für praktiſche Arbeiten junger Mediziner und Pharmazeuten ein großer Arbeitsſaal, Zimmer für experimentelle Unterſuchungen, ein Saal für Mikroſkopierübungen, ein Zimmer zur Aufbewahrung größerer phyſiologiſcher Apparate, ein kleines Dunkelzimmer und das Arbeitszimmer des Aſſiſtenten untergebracht. Im Dachgeſchoß befinden ſich 2 Zimmer zum Photographieren, Zeichnerzimmer, Spülküche und Sammlungsräume für Spiritusexemplare, trockene Gegenſtände und große Demonſtrationstafeln.

---

[390]) Nach: Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht uſw. Wiesbaden 1892. S. 296.

[391]) Bei der Bearbeitung der 2. Auflage des vorliegenden Kapitels wurde Verf. vielfach durch Herrn Profeſſor Dr. *Schenck* in Darmſtadt unterſtützt, wofür ihm hier der Dank ausgeſprochen wird.

Digitized by Google

Zum gleichen Grundrißtypus gehört das 1887—89 nach den Plänen *Kortüm*'s ausgeführte botaniſche Inſtitut der Univerſität zu Göttingen.

351. Botaniſches Inſtitut zu Göttingen.

Der Grundriß iſt im weſentlichen hufeiſenförmig geſtaltet, und der große Hörſaal nimmt den Flügel ein; im anderen Flügel befinden ſich hauptſächlich die Sammlungen. Das Inſtitut beſteht aus Keller-, Erd- und Obergeſchoß mit Stockwerkshöhen von bezw. 2,70, 4,50 und 4,00 m; der große Hörſaal iſt 5,87 m hoch.

Der Bau iſt mit Ausnahme der Fundamente in Ziegeln ausgeführt; im Äußeren haben die Mauern Rapputz erhalten; nur die Architekturteile beſtehen aus Sandſtein. Sämtliche Räume ſind überwölbt; die Treppe beſteht aus freitragenden Sandſteinſtufen; in den Sammlungsräumen iſt der Fußboden aus Gipseſtrich gebildet; das Dach iſt mit Holzzement eingedeckt. Die Heizung geſchieht mittels *Lönhold*'ſcher Regulierfüllöfen.

Die Baukoſten beliefen ſich auf 91 843 Mark, wovon auf 1 qm überbauter Grundfläche 183,70 Mark und auf 1 cbm umbauten Raumes 14,10 Mark entfallen. In der Bauſumme ſind die Koſten der inneren Einrichtung (20 681 Mark) mitinbegriffen [391]).

Literatur

über „Botaniſche Inſtitute".

VOIT, v. Die Neubauten im Königl. botaniſchen Garten in München. II. Das botaniſche Muſeum. Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 321.

Herbarium und botaniſches Muſeum zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 441.

Die Königliche landwirthſchaftliche Hochſchule zu Berlin. Berlin 1881. S. 20: Das botaniſche Inſtitut; S. 21: Das pflanzenphyſiologiſche Inſtitut; S. 23: Die vegetabiliſche Abtheilung des Muſeums.

EICHLER, A. W. Beſchreibung des neuen Botaniſchen Muſeums (zu Berlin). Jahrb. d. K. botan. Gartens zu Berlin. Bd. 1 (1881), S. 165.

STRASBURGER, E. Das botaniſche Practicum etc. Jena 1884. — 3. Aufl. 1897.

WILL, F. Das zoologiſche Inſtitut in Erlangen 1743—1885 etc. Wiesbaden 1885.

JÄGGI, J. Das botaniſche Muſeum des ſchweizeriſchen Polytechnikums zu Zürich. Botan. Centralbl. 1885, S. 344; 1886, S. 26, 92.

EGGERT, H. Kaiſer-Wilhelms-Univerſität Straßburg. Das Lehrgebäude des botaniſchen Inſtitutes. Zeitſchr. f. Bauw. 1887, S. 585.

Botaniſches Muſeum und pflanzenphyſiologiſches Inſtitut in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 64.

Das botaniſche Muſeum der Univerſität Breslau. Breslau 1888.

Botaniſches Muſeum zu Berlin: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 13.

Botaniſches Inſtitut in Halle a. S.: STAUDE, HÜLLMANN & v. FRITSCH. Die Stadt Halle a. S. im Jahr 1891. Feſtſchrift für die Mitglieder und Theilnehmer der 64. Verſammlung der Geſellſchaft deutſcher Naturforſcher und Aerzte. Halle 1891. S. 210.

Botaniſches Inſtitut: Leipzig und ſeine Bauten. Leipzig 1892. S. 192.

Botaniſches Inſtitut zu Würzburg: Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 296.

Der botaniſche Garten »*'S Lands Plantentuin*« zu Buitenzorg auf Java. Feſtſchrift zur Feier ſeines 75jährigen Beſtehens. Leipzig 1893.

Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg: Straßburg und ſeine Bauten. Straßburg 1894. S. 465.

Botaniſches Inſtitut und botaniſcher Garten zu Bern: Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Inſtitute der Univerſität Bern 1896. Bern 1896. S. 30.

VOIGT, A. Die botaniſchen Inſtitute der freien und Hanſeſtadt Hamburg. Hamburg 1897.

Botaniſches Inſtitut zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 183, 509.

'S Lands Plantentuin. Bulletin de l'inſtitut botanique de Buitenzorg. No. I. Buitenzorg 1898.

Die Großherzogliche Techniſche Hochſchule Karlsruhe. Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten im Mai 1899. S. 71: Das botaniſche Inſtitut.

MATTIROLO, O. *Il laboratorio per l'anatomia e la fiſiologia dei vegetali anneſſo all' orto botanico. Pubblicazioni del R. iſtituto di ſtudi ſuperiori pratici di perfezionamento in Firenze, ſezione di ſcienze fiſiche e naturali.* Florenz 1899.

Botanical laboratories, Glasgow univerſity. Builder, Bd. 78, S. 422.

The laboratories. Journal of the New York botanical garden, Bd. I, S. 65.

Digitized by Google

8. Kapitel.

Zoologiſche Inſtitute, zoologiſche und biologiſche Stationen.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

Den Ausführungen in Art. 118 (S. 161) gemäß haben die mit den Univerſitäten verbundenen zoologiſchen Inſtitute dem Unterricht und der wiſſenſchaftlichen Forſchung in der Zoologie zu dienen. Die letztere auf beſtimmten Sondergebieten gleichfalls zu fördern, iſt Aufgabe der zoologiſchen und biologiſchen Stationen, welche hierdurch in nahe Verwandtſchaft zu den erſtgedachten zoologiſchen Inſtituten treten.

Eine gewiſſe Verwandtſchaft mit letzteren haben auch die zoologiſchen Gärten, die Menagerien, die Aquarien und die Terrarien, ſeitdem man dieſe Anſtalten höheren Zwecken dienſtbar gemacht hat. In letzterer Beziehung wurde ihnen die Beobachtung der Lebensfunktionen der betreffenden Tiere und ihre Akklimatiſierung zur Aufgabe gemacht und dieſe in den Vordergrund geſtellt. Deſſenungeachtet iſt es geeigneter, die Baulichkeiten für zoologiſche Gärten, Menagerien und Aquarien in das 4. Heft des vorliegenden Halbbandes (Abſchn. 4: Gebäude für Sammlungen und Ausſtellungen) einzureihen, ſo daß hier nur von den beiden erſtgedachten Anſtalten die Rede ſein wird.

Das erſte zoologiſche Laboratorium in Deutſchland wurde von *Leukhardt* gegründet.

a) Zoologiſche Inſtitute der Hochſchulen.

352. Erforderniſſe.

An den meiſten zoologiſchen Inſtituten dieſer Art pflegen außer dem Direktor oder Leiter der Anſtalt (Profeſſor) noch ein Aſſiſtent und ein Präparator, wohl auch Konſervator, Kuſtos uſw. genannt, angeſtellt zu ſein.

Der Aſſiſtent hat den Direktor bei deſſen Unterrichts- und wiſſenſchaftlichen Forſchungsarbeiten, insbeſondere bei den Vorbereitungen zu den Vorleſungen, praktiſchen Übungen und Experimenten, ſowie bei dieſen ſelbſt zu unterſtützen und im Falle der Verhinderung oder Abweſenheit des Direktors die Anleitung und Unterweiſung der im Inſtitute arbeitenden Praktikanten zu übernehmen, ſowie die daſelbſt begonnenen wiſſenſchaftlichen Arbeiten fortzuführen. Der Präparator hat nach den Beſtimmungen des Direktors die techniſche Verwaltung zu führen, insbeſondere das geſamte Inventar, die Bibliothek und die Sammlungen in Ordnung zu halten, die techniſchen Arbeiten zu beſorgen, Präparate für den Unterricht und für die Sammlungen anzufertigen.

Eine Verſchiedenheit in den räumlichen Anforderungen und auch in der Geſamtanlage der zoologiſchen Inſtitute wird dadurch hervorgebracht, daß mit dem Lehrſtuhl der Zoologie jener für vergleichende Anatomie vereinigt oder davon getrennt iſt. Berückſichtigt man dieſes und die erwähnte Doppelaufgabe eines ſolchen Inſtituts, ſo werden in einer entwickelteren Anſtalt dieſer Art folgende Räumlichkeiten erforderlich:

1) ein Hörſaal mit Vorbereitungszimmer; bisweilen ſind auch zwei Hörſäle, ein größerer und ein kleinerer, vorhanden;

2) Arbeitszimmer für die Praktika oder praktiſchen Übungen (die ſog. Kurſe) der Studierenden und für ſolche, welche ſelbſtändig arbeiten;

3) ein oder auch mehrere Arbeitsräume für den Direktor;

4) ein Arbeitszimmer für den Aſſiſtenten;

5) für den Präparator

α) ein Zimmer, worin er ſchriftliche, Zeichen- und ähnliche Arbeiten ausführen kann,

β) Mazerierraum,

Digitized by Google

γ) Raum zum Ausſtopfen der Tiere, zum Montieren der Skelette und zu anderen Konſervierungsarbeiten,

δ) Trockenraum für ausgeſtopfte Tiere,

ε) Gerbekammer;

6) Sammlungsräume;

7) Bibliothek;

8) Aquarien, und zwar Aquarienbehälter im Freien, als auch ſolche in geſchloſſenen Räumen — Aquarienräume;

9) bisweilen auch Terrarien;

10) Behälter und Stallungen für lebende Verſuchstiere;

11) Raum für Vorräte;

12) Raum für Luftpumpen und andere Apparate;

13) Packraum;

14) Dienſtwohnungen für den Direktor, den Aſſiſtenten, den Präparator und den Inſtitutsdiener;

15) die erforderlichen Aborte und Piſſoirs.

Bei kleineren, weniger vollkommen ausgerüſteten Inſtituten fehlen einzelne dieſer Räume, oder es ſind deren mehrere zu einem vereinigt.

353. Hörſäle.

Die Hörſäle der zoologiſchen Inſtitute ſind ziemlich verſchieden eingerichtet und ausgerüſtet. Dies hängt einerſeits davon ab, daß nicht ſelten ein bald größerer, bald kleinerer Teil des Anſchauungsunterrichtes aus dem Hörſaal in die Übungsräume verlegt wird; andererſeits ſind die beſonderen Neigungen und Anſchauungen des betreffenden Inſtitutsdirektors, auch ſeine beſondere wiſſenſchaftliche Richtung, ausſchlaggebend.

So kommt es, daß man zoologiſche Hörſäle findet, die ſich von anderen Fakultätsauditorien nur wenig unterſcheiden, alſo ein gewöhnliches Geſtühl haben, welches den Zuhörern das Nachſchreiben der Vorleſungen geſtattet; außerdem iſt für den Dozenten eine Tafel vorhanden, an der er ſeinen Vortrag durch Skizzen zu erläutern in der Lage iſt; auch eine geeignete Vorkehrung zum Aufhängen von Wandtafeln darf nicht fehlen. Bisweilen werden noch an den Fenſtern geeignete Tiſche aufgeſtellt, um durch Einblick in das Mikroſkop das Verſtändnis des Vortrages unterſtützen zu können. Beſſer iſt es, Vorkehrungen zu treffen, um in der ſchon mehrfach erwähnten Weiſe die mikroſkopiſchen Objekte mittels Skioptikon uſw. in vergrößertem Lichtbilde den Zuhörern vorzuführen.

In anderen Fällen hingegen, insbeſondere wenn der Hörſaal auch den Vorleſungen über vergleichende Anatomie zu dienen hat, nähern ſich ſeine Anordnung und Ausrüſtung den anatomiſchen Hörſälen (Theatern) der mediziniſchen Fakultät. Näheres hierüber iſt im nächſtfolgenden Halbheft (unter C, Kap. 10, a, 1: Räume für die gröbere [makroſkopiſche] Anatomie) dieſes „Handbuchs“ zu finden.

354. Räume für das Praktikum uſw.

Die für die praktiſchen (zootomiſchen) Übungen der Studierenden erforderlichen Räume müſſen in Anordnung und Ausrüſtung den darin vorzunehmenden Arbeiten angepaßt werden.

Dieſe Übungen ſind im weſentlichen dreifacher Art:

α) Die Mikroſkopier- und Präparierübungen (mikroſkopiſcher Kurſus) erſtrecken ſich auf die Unterſuchung gewiſſer Tierarten. Dabei ſoll einerſeits Übung in der Unterſuchung lebender mikroſkopiſcher Tiere erlangt, andererſeits die ſchwierige mikroſkopiſch-zoologiſche Technik mit ihren zahlreichen und zum Teile recht komplizierten Methoden (z. B. die Kunſt, die Unterſuchungsobjekte zu lähmen, zu erhärten, zu tingieren, einzubetten, in Serien feinſter Schnitte zu zerlegen etc.), ſowie auch das Zeichnen mikroſkopiſcher Bilder ſoweit erlernt werden, daß die Fähigkeit zu ſelbſtändigen wiſſenſchaftlichen Arbeiten erreicht wird. Bei dieſen Übungen werden Mikroſkope

Digitized by Google

Präparierlupen, Mikrotome etc. den Praktikanten zur Verfügung geſtellt. Auf jedem Arbeitsplatze befindet ſich ein vollſtändig ausgerüſteter Reagentienkaſten nebſt den notwendigen Hilfsmitteln zur mikroſkopiſch-zoologiſchen Unterſuchung.

β) In den makroſkopiſchen Übungen (makroſkopiſcher Kurſus) werden beſtimmte Tiere, nach einem kurzen Vortrage des Direktors über die wichtigſten Verhältniſſe, von allen Praktikanten zugleich unter beſtändiger Überwachung von ſeiten des Direktors und des Aſſiſtenten ſeziert.

γ) Solchen Studierenden, bezw. Praktikanten, welche eine weitergehende Ausbildung zu erlangen wünſchen, wird in beſonderen Räumen oder Laboratorien mit beſonders vollſtändig ausgerüſteten Arbeitsplätzen Gelegenheit zu ſelbſtändigen wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen und Forſchungsarbeiten gegeben. Es wird ihnen auch ein größerer Apparat von ſolchen Inſtrumenten, Reagentien und anderen Hilfsmitteln verſchiedener Art zur Verfügung geſtellt.

Die Mikroſkopierzimmer werden am beſten nach Norden gelegt, namentlich dann, wenn darin feinere mikroſkopiſche Unterſuchungen vorgenommen werden ſollen. Für andere Arbeiten iſt auch Oſt- und Weſtlicht erwünſcht.

Fig. 370.

Großes Laboratorium des biologiſchen Inſtituts der *John Hopkins*-Univerſität[892]).

Bezüglich der Einrichtung und Ausrüſtung der Mikroſkopierſäle und der Präparierräume muß auf das gleiche Halbheft dieſes „Handbuches“ (C, Kap. 10, a, 1 u. 2: Räume für die gröbere [makroſkopiſche] und für die mikroſkopiſche Anatomie) verwieſen werden.

In den Laboratorien für die Vorgeſchritteneren, für den Profeſſor, den Aſſiſtenten uſw. bilden die Arbeitstiſche den wichtigſten Einrichtungsgegenſtand. Dies ſind kräftig konſtruierte Tiſche von 1,25 bis 1,50 m Länge und 1,00 m Tiefe, mit Schubladen und einem Aufſatz für Flaſchen uſw., welche mit der einen Langſeite gegen ein Fenſter (am beſten gegen Norden) gewendet ſind (Fig. 370[892]); das Holzwerk erhält keinen Anſtrich, ſondern wird nur geölt. Es empfiehlt ſich, jeden einzelnen Tiſch, um ihn vor Erſchütterungen durch die Nachbarn zu ſchützen, ganz frei aufzuſtellen; hierzu iſt zwar kein großer Abſtand von den Nachbartiſchen erforderlich; allein in Rückſicht auf die Reinigung wählt man ihn gern ſo groß, daß die letztere leicht möglich iſt. Waſſer-Zu- und Abführung, ebenſo Gaszuleitung mit Gummiſchlauch und *Bunſen*'ſcher Lampe dürfen niemals fehlen.

[892]) Fakſ.-Repr. nach: *Science*, Bd. 3, S. 353.

Digitized by Google

Außer den Arbeitstiſchen werden in den Laboratorien auch noch ein oder mehrere Tiſche aufgeſtellt für Inſtrumente, die von Zeit zu Zeit gebraucht werden; ebenſo ſind Schränke vorhanden für die übrigen Inſtrumente und Apparate, für Reagentien uſw.

Für gewiſſe wiſſenſchaftliche Arbeiten iſt anſchließend an den Arbeitsraum noch ein kleineres Laboratorium zur Vornahme phyſikaliſcher und chemiſcher Verſuche erwünſcht.

355. Sammlungsräume.

Bei den Sammlungen eines zoologiſchen Inſtituts muß die große Hauptſammlung — wohl auch Schauſammlung oder Muſeum genannt — von der Lehrſammlung unterſchieden werden. Letztere enthält die bei den Vorleſungen zum Anſchauungsunterricht dienenden Gegenſtände, als: Wandtafeln, Modelle aus Gips, Wachs, Papiermaché oder Glas, ferner mikroſkopiſche Präparate, welche die wichtigſten anatomiſchen Organiſationsverhältniſſe der verſchiedenen Tiergruppen darſtellen, weiters ausgeſtopfte oder als Ganzes in Spiritus konſervierte Tiere (ausgeſuchte Repräſentanten der verſchiedenen Gruppen für Demonſtration der äußerlichen Unterſchiede), Skelette etc. Dieſer Sammlungsraum iſt dem Hörſaal tunlichſt nahe, jedenfalls mit ihm in das gleiche Geſchoß zu legen; die Sammlungsgegenſtände werden in einfachen Schränken aufbewahrt; doch ſollen ſie ſämtlich bequem zugänglich und möglichſt leicht beweglich ſein. In manchen größeren Inſtituten ſind kleine Wagen vorhanden, auf denen die größeren Demonſtrationsgegenſtände (größere ausgeſtopfte Tiere, Skelette etc.) auf einer Schienenbahn oder auf Rollen aus der Lehrſammlung in den Hörſaal befördert werden[398]).

Die Hauptſammlung benötigt Räume für ausgeſtopfte Tiere und Tierſkelette, die zum Teile auf Gefachen, zum Teile in Glasſchränken aufgeſtellt, in manchen Fällen aufgehängt werden; ferner Räume für Inſekten, insbeſondere Käfer, ſolche für Würmer, für Konchylien etc.; endlich Räume für Wachsmodelle etc. Hierzu kommt noch unter Umſtänden die Sammlung für vergleichende Anatomie.

Derartige Sammlungen haben meiſt eine große Ausdehnung; ihre Anordnung und Einrichtung iſt die gleiche wie in den Sammlungsräumen der zoologiſchen Muſeen, weshalb auf das über letztere in Heft 4 dieſes „Halbbandes“ Vorzuführende (ſiehe Abſchn. 4, A, Kap. 5: Muſeen für Natur- und Völkerkunde), zugleich aber auf Art. 69 (S. 72) des vorliegenden Heftes verwieſen werden mag. Hier ſei nur hervorgehoben, daß man bei der baulichen Geſtaltung ſolcher Sammlungsräume vor allem die Schaffung ausgedehnter, trockener und hell beleuchteter Wandflächen zu erſtreben hat; letztere müſſen tunlichſt gegen unmittelbare Witterungseinflüſſe geſchützt ſein.

Zu dieſen beiden Arten von Sammlungen kommt noch eine dritte — die Sammlung für die zoologiſchen Arbeiten — hinzu; das Material derſelben wird auf ſehr verſchiedene Weiſe konſerviert; immer ſoll dies aber möglichſt gut geſchehen. Soweit es angeht, wird dieſe Sammlung ſyſtematiſch geordnet; bisweilen iſt dies indes in nur ziemlich oberflächlicher Weiſe, nach Hauptgruppen uſw., möglich; in manchen Fällen beſchränkt man ſich bloß auf einzelne Gruppen uſw. Das Aufſtellen, bezw. Aufbewahren dieſer Sammlungsgegenſtände geſchieht nach dem Magazinſyſtem; die in Spiritus konſervierten Objekte werden am beſten in Räumen des Sockelgeſchoſſes aufbewahrt. Der betreffende Sammlungsraum iſt den Räumen für die zoologiſchen Arbeiten tunlichſt nahe zu legen.

356. Räume für lebende Tiere.

Um das oft recht ſchwer zu beſchaffende Unterſuchungsmaterial zu den be-

[398]) Über die Einrichtung von Lehrſammlungen ſiehe: KLUNZINGER, C. B. Die zoologiſche Sammlung der Techniſchen Hochſchule in Stuttgart uſw. Stuttgart 1903.

Digitized by Google

ſtimmten Übungsſtunden und für andere wiſſenſchaftliche Arbeiten ſtets verfügbar zu haben, werden zahlreiche mikroſkopiſche und andere Tiere in geeigneten Räumen und Behältern lebend vorrätig gehalten.

In dieſer Beziehung ſind an erſter Stelle die Aquarien (Süß- und Seewaſſeraquarien) zu nennen, deren Behälter zum Teile feſt, zum Teile beweglich ſind und die teils im Hofraum oder im Garten als offene Becken oder Teiche angeordnet werden, teils in geſchloſſenen Aquarienräumen Aufſtellung finden. Die feſten Aquarienbehälter beſtehen meiſt aus Zement mit eingeſetzten Spiegelglasplatten; bewegliche ſind aus Eiſen oder Holz mit eingekitteten Glasſcheiben oder auch nur aus Glas hergeſtellt. Die kleineren Behälter werden nicht ſelten in den Laboratorien aufgeſtellt; doch iſt es bei größeren Anlagen vorzuziehen, beſondere Aquarienräume vorzuſehen, in denen die Behälter am beſten auf langen, etwas geneigten ſteinernen Tiſchen gelagert werden. Es iſt erwünſcht, daß die Aquarienzimmer im Sommer kühl und im Winter froſtfrei bleiben, weshalb ihre Anordnung im Sockelgeſchoß beliebt iſt.

Für alle größeren Aquarienbehälter iſt Zirkulation des Waſſers oder Durchlüftung des letzteren mittels eingetriebener Luft notwendig. Erſteres geſchieht durch Pumpwerke, welche das Waſſer aus beſonderen größeren Behältern emporheben und dann unter beſtimmtem Drucke in die einzelnen Behälter einſtrömen laſſen. Für Süßwaſſeraquarien kann bisweilen die vorhandene ſtädtiſche Waſſerleitung unmittelbar verwendet werden; doch wird dieſe wohl auch in der Weiſe benutzt, daß man durch ihr Waſſer eine kleine Waſſerluftpumpe, welche in die Behälter Waſſer einbläſt, treiben läßt. Für Süßwaſſeraquarien kommt das ſonſt übliche Rohrmaterial für Zu- und Ableitung in Anwendung; für Seewaſſer ſind Rohre aus Hartgummi zu empfehlen. Sonſtige Einzelheiten über Einrichtung der Aquarien werden in Heft 4 dieſes „Halbbandes“ (Abſchn. 4, B, Kap. über „Aquarien“) beſprochen werden.

Allein auch eine Anzahl anderer Tiere, deren genauere Kenntnis von beſonderer Wichtigkeit für die Studierenden iſt oder welche für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen notwendig ſind, werden in Käfigen oder anderen geeigneten Behältern vorrätig gehalten und verpflegt. Die erforderlichen Tierſtallungen können gleichfalls im Sockelgeſchoß, aber auch in einem beſonderen, im Hofe gelegenen Nebenbau angeordnet werden. Über die betreffenden Behälter und ſonſtigen Einzelheiten iſt im nächſtfolgenden Halbheft (unter C, Kap. 10, a, 2 u. b, 3) dieſes „Handbuches“ das Erforderliche zu finden.

Eigentliche Terrarien in Verbindung mit den zoologiſchen Inſtituten anzulegen, wird wohl nur ſelten durchführbar ſein, in der Regel ſchon aus dem Grunde nicht, weil das erforderliche Gelände nur ſelten verfügbar und das etwa vorhandene meiſt nicht brauchbar iſt, ausgenommen etwa für größere einheimiſche Tiere. An die Stelle der Terrarien treten meiſt die eben erwähnten Käfige verſchiedenſter Art, die bisweilen heizbar eingerichtet, wohl auch mit Vorrichtungen zum Durchfeuchten der Luft uſw. verſehen werden müſſen; für das Züchten gewiſſer Tierarten ſind beſondere Einrichtungen zu treffen.

357. Einige andere Räume.

Die Inſtitutsbibliothek lege man in die nächſte Nähe der Räume für die wiſſenſchaftlichen Arbeiten, um ſie hierbei möglichſt bequem benutzen zu können.

Die Räume für das Ausſtopfen der Tiere, jene für das Skelettieren und ſolche für andere Konſervierungsarbeiten müſſen ausreichend hell ſein. Im Ausſtopfzimmer ordne man in der Mitte auf dem Fußboden eine Drehſcheibe an, welche es zu ermöglichen hat, größere auszuſtopfende Tiere bequem in jede Stellung zum

Digitized by Google

Licht bringen zu können; rings um dieſe Scheibe muß noch ausreichender Raum für kleinere Arbeiten vorhanden ſein. In neuerer Zeit ſieht man bei zoologiſchen Inſtituten vielfach von einem Ausſtopfraum ab, weil bei wohl ausgerüſteten Anſtalten dieſer Art das Demonſtrationsmaterial ſo reichhaltig iſt, daß nur in ſehr ſeltenen Fällen eine Ergänzung notwendig wird. Tritt der letztere Fall ein, ſo kann das Ausſtopfen außerhalb des Inſtituts – in einem zoologiſchen Schaumuſeum, wo die geeigneten Räume und Vorkehrungen niemals fehlen dürfen – beſorgt werden.

Nicht zu fern von dieſen Konſervierungsräumen lege man den Packraum und den Mazerierraum mit Keſſeln, Trögen und Entfettungsvorrichtungen; ferner die Gerbekammer und den heizbaren Trockenraum für die fertig gewordenen ausgeſtopften Vögel und Säugetiere; endlich den Raum zur ſyſtematiſch-überſichtlichen Aufbewahrung von Vorräten in Spiritus, welche noch der Bearbeitung für die Sammlungen harren.

In allen dieſen Räumen iſt für kräftig wirkende Lüftungseinrichtungen, ebenſo auch für ausreichende Waſſer-Zuführung Sorge zu tragen. Die meiſten techniſchen Arbeiten, wie Abwaſchen von Häuten, Knochen, Korallen, Schwämmen uſw., insbeſondere aber das Mazerieren von Skeletten und Schädeln erfordern ſehr viel Waſſer. Die entſprechenden Entwäſſerungsanlagen dürfen ſelbſtredend nicht fehlen.

358. Geſamtanlage.

Geſamtanordnung und Planbildung der zoologiſchen Inſtitute iſt noch in der Entwickelung begriffen. Nur für einige dieſer Anſtalten ſind ſeither ſelbſtändige Neubauten errichtet worden; die meiſten ſind in Gebäuden und Räumen untergebracht, die urſprünglich für andere Zwecke beſtimmt waren. Infolgedeſſen hat ſich eine beſtimmte bauliche Geſtaltung nicht herausgebildet, und es dürfte auch in Zukunft, wenn eine größere Zahl ſolcher Inſtitute in Neubauten untergebracht ſein wird, nur ein geringes Maß von Einheitlichkeit zu erkennen ſein, da die Sonderanſchauungen der betreffenden Direktoren ziemlich weit auseinandergehen, dabei aber auf die Planbildung von großem Einfluß ſind. Auch hier muß auf Art. 122 u. 181 verwieſen werden; dasjenige, was dort über die Notwendigkeit des innigen Zuſammenwirkens zwiſchen dem betreffenden Gelehrten und dem Architekten geſagt worden iſt, hat auch hier ſeine volle Gültigkeit.

Nach den bisherigen Erfahrungen erſcheint für die vorliegende Aufgabe ein aus Sockelgeſchoß, Erdgeſchoß und Obergeſchoß beſtehendes Gebäude empfehlenswert. Alsdann ſind im Sockelgeſchoß unterzubringen: die Aquarienräume (am beſten gegen Nord und Oſt tunlichſt in die Erde einzubauen), die Stallungen und ſonſtigen Behälter für andere lebende Tiere, die Räume zum Ausſtopfen der Tiere, zum Skelettieren und zu anderen Konſervierungsarbeiten, der Mazerierraum, der Gerberaum, der Trockenraum, der Packraum, der Raum für Vorräte, die Dienſtwohnungen für den Präparator und den Inſtitutsdiener uſw.; im Erdgeſchoß: der Hörſaal mit daranſtoßendem Vorbereitungszimmer, erforderlichenfalls der zweite Hörſaal, die Arbeitszimmer für die Studierenden, den Direktor und die Aſſiſtenten, die Lehrſammlung, die Bibliothek und die Dienſtwohnung des Aſſiſtenten; im Obergeſchoß: die Hauptſammlung und die Dienſtwohnung des Direktors. Letztere ſowohl, als auch die Dienſtwohnung des Aſſiſtenten erhalten einen beſonderen Zugang, ſei es an einer Seiten- oder an der rückwärtigen Front des Gebäudes; ebenſo führt zur Direktorswohnung eine beſondere Treppe.

Unter Umſtänden wird man einen oder den anderen für das Erdgeſchoß empfohlenen Raum (z. B. Bibliothek, Arbeitszimmer des Direktors, Wohnung des Aſſiſtenten uſw.) in das Obergeſchoß verlegen müſſen; ebenſo wird man im Erd-

Digitized by Google

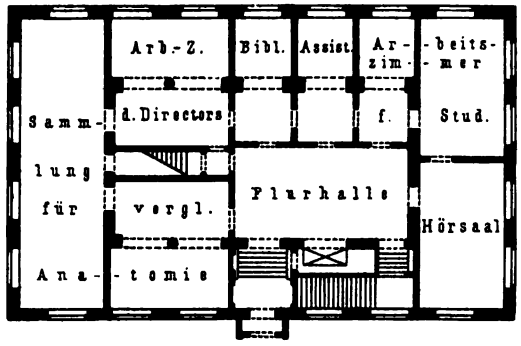
geſchoß einen oder den anderen Raum unterbringen müſſen, deſſen Lage im Sockelgeſchoß empfohlen wurde uſw.

359. Zoologiſches Inſtitut zu Kiel.

Eine dem angeführten Schema ſehr nahekommende Anordnung zeigt das zoologiſche Inſtitut der Univerſität zu Kiel (Fig. 371 bis 374[894]), 1878—80 von *Gropius & Schmieden* erbaut.

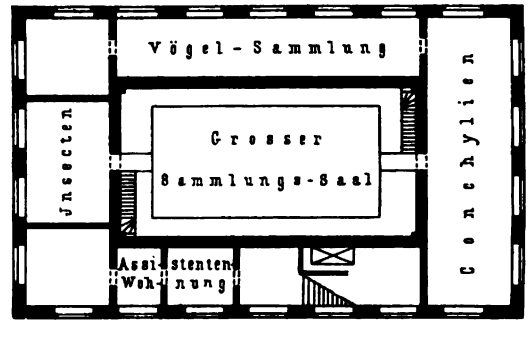
Das Gebäude hat eine Länge von rund 32 m und eine Tiefe von 20 m. Die Raumverteilung im Erd- und Obergeſchoß iſt aus den beiden Grundriſſen in Fig. 371 u. 372 erſichtlich; das Sockelgeſchoß enthält: Arbeitszimmer des Präparators und ſeine Wohnung, die Dienerwohnung, einen großen Raum für See- und Süßwaſſer-Aquarien, Mazerier-, Pack- und Trockenraum für ausgeſtopfte Tiere, einen Raum für Vorräte in Spiritus und einen Raum für eine Luftpumpe; die Sammlungen ſind zum Teile auch im Dachgeſchoß untergebracht. Der Hörſaal (51 qm groß) faßt 54 Zuhörer. Der große (19,00 m lange und 9,50 m breite) Sammlungsſaal im Obergeſchoß, welcher die Mitte des Gebäudes einnimmt, erhebt ſich mit dem Firſt des die Decke bildenden Daches noch um 4,00 m über die Seitendächer und hat im ganzen bis zum Firſt der Decke eine lichte Höhe von 13,00 m; er wird durch eine über den Seitendächern ringsum laufende, 2,20 m hohe, aus Eiſen konſtruierte und verglaſte Laterne erleuchtet. Zwei ringsum laufende Galerien vermitteln den Zugang zu den in den oberen Teilen an den Umfaſſungswänden vorhandenen Sammlungsſchränken. Letztere ſind bis zu

Fig. 371.



Erdgeſchoß.

Fig. 372.



Obergeſchoß.

1:500

Zoologiſches Inſtitut der Univerſität zu Kiel[894]).

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

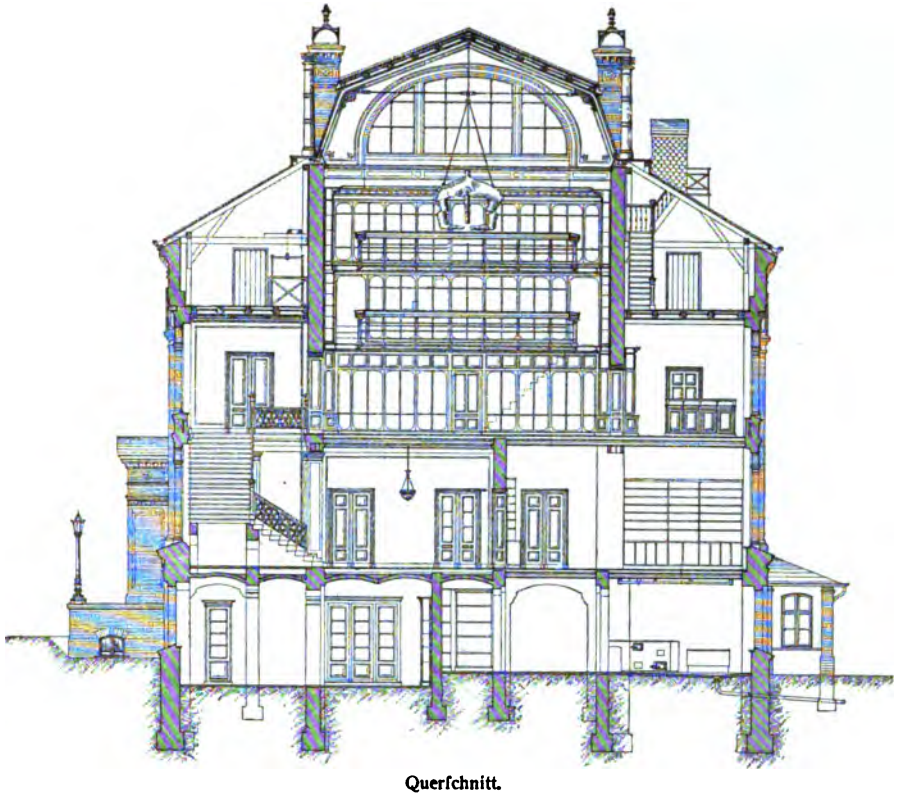
8,00 m Höhe (vom Fußboden aus gemeſſen) an den Wänden aufgeſtellt und bilden 3 übereinander liegende Stockwerke; das unterſte davon hat man in bequemer Lichthöhe vor ſich, wenn man auf dem Saalfußboden ſteht; das mittlere und höhere Stockwerk betrachtet man von den Galerien aus, welche durch verdeckte eiſerne Treppen hinter den Schränken der Schmalſeiten des Saales erſtiegen werden; der Fußboden der Galerien beſteht aus dicken Glasplatten. Der mittlere Teil des Saales dient zum Aufhängen großer Tiere. Die 4 Umfaſſungswände dieſes Sammlungsſaales liegen ganz im Inneren des Gebäudes, ſind alſo gegen unmittelbare Witterungseinflüſſe geſchützt; ſie ſind von keinem Fenſter durchbrochen.

In der Flurhalle des Erdgeſchoſſes (Fig. 371), welche mit Geweihen und Gehörnen geſchmückt iſt, ſind Schränke zum Unterbringen der Wandtafeln und Kleiderſtänder für die Beſucher der Vorleſungen aufgeſtellt. Aus dem Hörſaal führt eine eiſerne Wendeltreppe in das Aquarium hinab. Im großen Praktikantenraum, der an den Hörſaal ſtößt und 9 Arbeitsplätze enthält, finden zugleich die mikroſkopiſchen Demonſtrationen nach den Vorleſungen ſtatt. Das daneben befindliche kleinere Arbeitszimmer, welches nur 3 Arbeitsplätze hat, iſt für junge Zoologen beſtimmt, welche darin wiſſenſchaftliche Unterſuchungen anſtellen; daſelbſt befinden ſich auch in beſonderen Schränken die mikroſkopiſchen Präparate, die Vorräte an Chemikalien, Mikroſkopen und Glasſachen, Luftpumpe, Gebläſe uſw. Vom Arbeitszimmer des Direktors führt eine Tür in die untere Sammlung,

[894]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 437 u. Bl. 61.

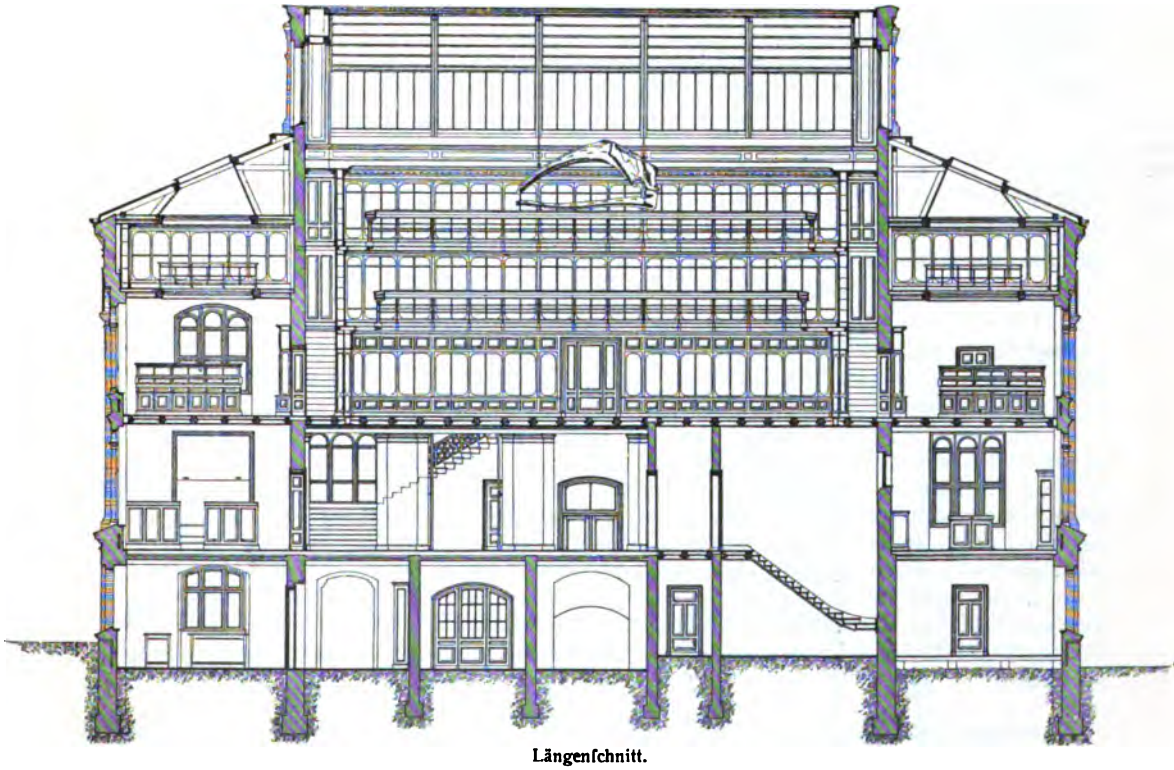
Digitized by Google

Fig. 373.



Querſchnitt.

Fig. 374.



Längenſchnitt.

Zoologiſches Inſtitut der Univerſität zu Kiel.

1/250 w. Gr.

Digitized by Google

welche in erſter Linie für die Zwecke der Vorleſungen beſtimmt iſt; hier ſind von jeder Tierklaſſe die für die Demonſtration wichtigſten Vertreter in vollſtändigen Exemplaren und möglichſt auch in zootomiſchen Präparaten aufgeſtellt; die trockenen Präparate ſind in Schaupulten, die Spirituspräparate in Wandſchränken hinter Glas untergebracht.

Auf dem Fußboden des großen, im Obergeſchoß gelegenen Sammlungsſaales ſind 8 große Schränke, die oben und an den Seitenwänden verglaſt ſind, aufgeſtellt; Platz für weitere 4 Schränke iſt vorhanden. Frei im Saal ſteht das Skelett eines bei Sylt geſtrandeten Wales; über dieſem, etwa in der Höhe der zweiten Galerie, hängt an eiſernen Stangen der Schädel eines ſehr großen Exemplars von *Balaena myſticetus Cuv.* Die den Saal umgebenden kleineren Sammlungsräume ſind nicht ſo hoch wie der erſtere; doch iſt über zweien derſelben noch je ein Raum mit Deckenlicht zum Unterbringen einerſeits der Reptilien und Amphibien, andererſeits der Fiſche und der großen Skelette geſchaffen worden. Die Anſichtsflächen der Sammlungsſchränke meſſen im großen Saal 322 und in den Nebenräumen 197, zuſammen 519 qm.

Im Aquarium des Sockelgeſchoſſes ſtehen auf 5 großen Tiſchen etwa 20 größere und kleinere Becken, meiſt mit Seewaſſer gefüllt; mittels eines Trommelgebläſes, welches mit der Waſſerleitung in Verbindung ſteht, wird durch ein Röhrenſyſtem Luft in die Becken gepreßt; eine Einrichtung für Zu- und Abſtrömen des Waſſers iſt nicht vorhanden. Aus dieſem Stockwerk führt ein Fahrſtuhl in alle Geſchoſſe des Gebäudes. Durch zwei Türen gelangt man in den an der Weſtſeite des Inſtituts gelegenen Hof, auf dem ein großer, mit Glaswänden verſehener, eiſerner Bleichſchrank und ein Mazierkaſten für große Skeletteile angebracht ſind.

Das Dach iſt der Höhe nach in 3 Abteilungen getrennt; die Dachflächen der unterſten und oberſten Abteilung haben eine geringere Neigung als jene der mittleren Abteilung; erſtere ſind mit Schiefer gedeckt, letztere in Eiſen und Glas konſtruiert.

Sämtliche Sammlungsſchränke ſind aus Schmiedeeiſen mit geſchliffenen Glasplatten hergeſtellt; ihre Verſchlüſſe ſind durch Baumwollenſtränge in den Nuten gedichtet. Die Brüſtungen der Galerien beſtehen aus Schaupulten. Aus dem Sockelgeſchoß können ſchwere Gegenſtände durch einen Aufzug bequem in alle höheren Geſchoſſe befördert werden.

In der Außenarchitektur des Gebäudes ſind die Mauern des Erdgeſchoſſes und des Obergeſchoſſes in Pfeiler aufgelöſt, welche durch beide Geſchoſſe gehen und durch Flachbogen mit profilierten Archivolten verbunden ſind. Ein wagrechter Brüſtungsfries in der Deckenhöhe des Erdgeſchoſſes ſtellt die Teilung in zwei Stockwerke wieder her; die dreiteiligen Fenſteröffnungen ſind durch Rundbogenmaßwerk aus Formſteinen gebildet.

Das Gebäude hat 206 150 Mark gekoſtet, ſo daß auf 1 qm überbauter Grundfläche 325 Mark entfallen. Die Koſten der inneren Einrichtung betrugen 48 000 Mark[395]).

360. Zoologiſches Inſtitut zu Straßburg.

Ein weiteres Beiſpiel einer Anlage, bei der die Sammlungen eine hervorragende Rolle ſpielen, bietet ſich im zoologiſchen Inſtitut der Univerſität zu Straßburg (Fig. 375 u. 376[396]) dar, welches nach dem von *Goette* aufgeſtellten Programm durch *Warth* erbaut worden iſt. Die beiden Obergeſchoſſe und das Dachgeſchoß dienen zum Unterbringen der Sammlungen, und nur das Erdgeſchoß iſt für den Unterricht und die wiſſenſchaftliche Forſchung beſtimmt.

Die Sammlung (das zoologiſche Muſeum) gehört der Stadt Straßburg und iſt dem Publikum zugänglich; für letzteres iſt deshalb ein beſonderer Eingang am Nikolausring vorgeſehen, während die Unterrichtsräume von dem nächſt der Univerſitätsſtraße an der Gartenſeite befindlichen Eingang erreicht werden.

Links und rechts von letzterem ſind die beiden Hörſäle gelegen (Fig. 375) und anſchließend an dieſe Vorbereitungszimmer und Räume für die Unterrichtsſammlung. An der Nordſeite befinden ſich die Arbeitsräume des Direktors, des Zeichners, des Aſſiſtenten und der Praktikanten, nach Oſten die Laboratorien des Konſervators und ſeines Aſſiſtenten, ſowie ein Präparierzimmer, das Seminar und die Bibliothek. Im Binnenhof, den das Gebäude einſchließt, ſind an der Weſt- und Nordſeite eine in Glas und Eiſen hergeſtellte Arbeitsgalerie und ein ebenſolches Terrarium angebaut.

Im Kellergeſchoß ſind außer den Heiz-, Kohlen-, Pack- und ſonſtigen Nebenräumen ein Teil der Aquarien, die Mazerier- und Präparierräume, Räume für Skelette, Werkſtätten und die Gelaſſe für die Maſchinen zum elektriſchen Betriebe der Beleuchtung und Waſſerverſorgung untergebracht.

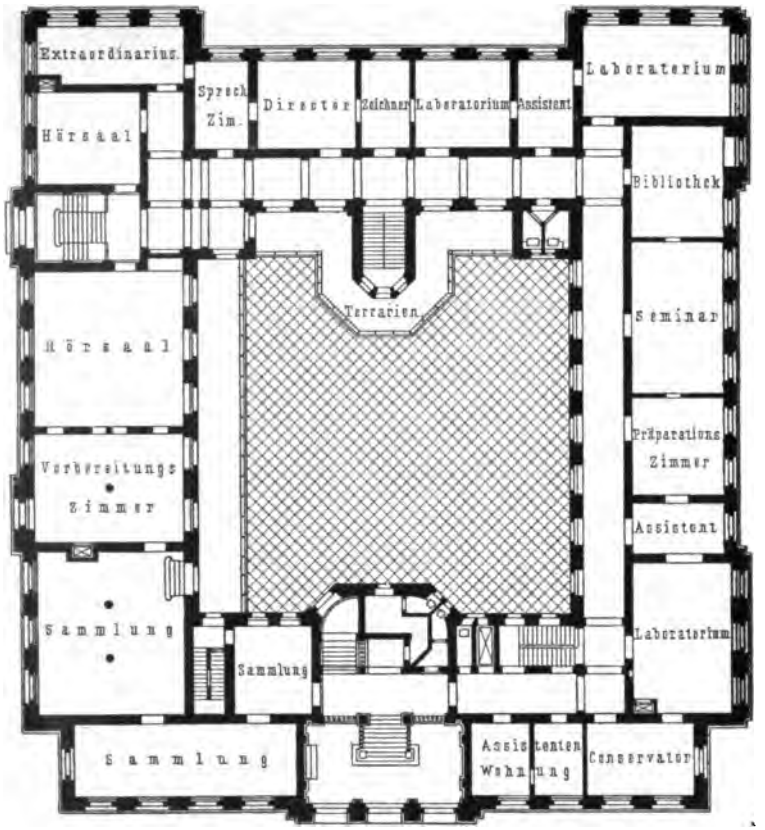
---

[395]) Nach: Zoolog. Anzeiger 1881, Nr. 100 – und: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 333.

[396]) Nach: Straßburg und ſeine Bauten. Straßburg 1894. S. 481 ff.

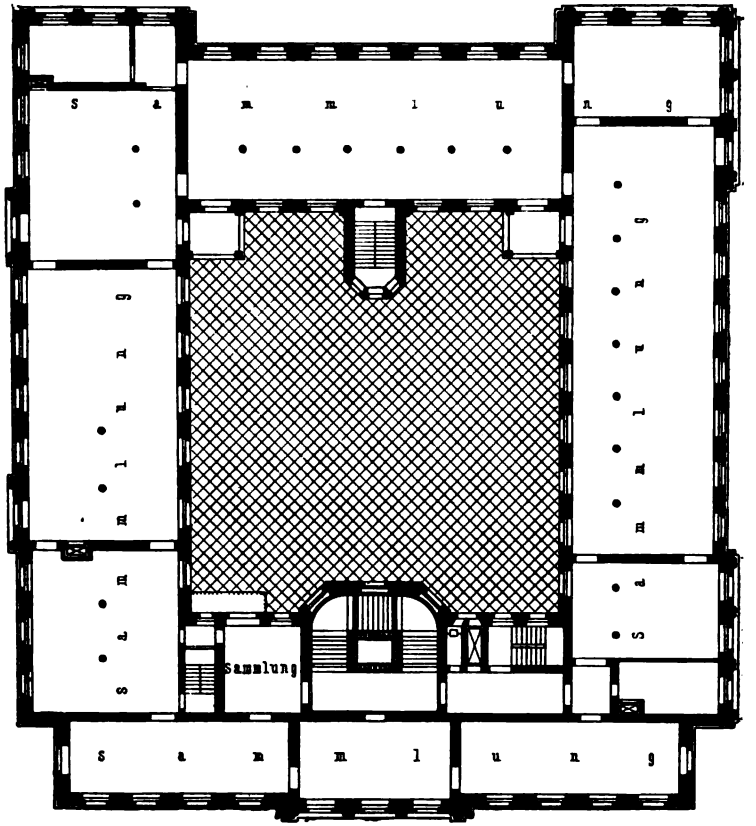
Digitized by Google

Fig. 375.



Erdgeschoß.

Fig. 376.



I. u. II. Obergeschoß.

1:500

Zoologisches Institut der Universität zu Straßburg[396]).

Arch.: *Warth.*

Digitized by Google

Die Hörſäle und die Arbeitsräume haben Einrichtungen für Gasbeleuchtung und für elektriſches Licht erhalten; die erſteren können verdunkelt werden. In den Sammlungsſälen ſind an geeigneten Stellen Stöpfel zum Anſchluß tragbarer elektriſcher Lampen angebracht. Für die Speiſung der Aquarienkaſten iſt im Inſtitut ein Brunnen gebohrt, deſſen Waſſer auf elektriſchem Wege in einen 12 cbm faſſenden Behälter gepumpt wird, der im Flurgang des Erdgeſchoſſes aufgeſtellt iſt; von dieſem führt eine Verteilungsleitung das Waſſer in die Aquarienkaſten des Kellergeſchoſſes. Der Behälter für Seewaſſer, 6 cbm groß, befindet ſich über den Aborten des Nordflügels und iſt einerſeits durch Meſſingröhren mit der unter dem Kellerfußboden gelegenen Ziſterne, andererſeits durch Hartgummiröhren mit den Kaſten der Aquariengalerie in Verbindung gebracht; eine an die Leitung gleichfalls angeſchloſſene inoxydierte Pumpe befördert das Seewaſſer der Ziſterne in den Behälter.

Die Anordnung der Muſeumsräume im I. und II. Obergeſchoß iſt aus Fig. 376 erſichtlich; nach dem Hofe zu ſind auch im Dachgeſchoß Sammlungsräume vorgeſehen worden. Der größte Teil der Ausſtellungsgegenſtände iſt in Glasſchränken untergebracht.

Das ganze Gebäude iſt mit einer Niederdruck-Dampfheizung verſehen; die Muſeumsräume werden auf + 10 Grad C. erwärmt. Vier mechaniſche Aufzüge erleichtern die Beförderung der Sammlungsgegenſtände von einem Geſchoß zum anderen.

Für die Proteuszucht und die Beobachtung von Waſſertieren verſchiedener Art ſind im Garten zwei Waſſerbecken und ein Teich angeordnet, deſſen Waſſerſpiegel etwa 3,00 m über dem Grundwaſſerſpiegel gelegen iſt. Das Waſſer wird von dem im Inſtitutsgebäude gebohrten Brunnen aus, teils in Röhren, teils in einem offenen Graben, dem Teiche zugeführt; letzterer faßt ca. 150 cbm und iſt, um die einzelnen Tierarten trennen zu können, in fünf Buchten geſchieden. Damit die hier beobachteten Tiere in ihrer Lebensweiſe keinerlei Einſchränkung zu erfahren haben, iſt bei der Geſtaltung des Teiches und ſeiner Umgebung auf die Exiſtenzbedingungen dieſer Tiere möglichſte Rückſicht genommen worden.

Im Garten ſind auch ein kleines Stallgebäude mit Laufplätzen, ein Stand zur Beobachtung von Bienen und ein Raupenhaus aufgeführt.

Das Inſtitutsgebäude ſelbſt hat einen Baukoſtenaufwand von 615 000 Mark, d. i. 16,80 Mark für 1 cbm umbauten Raumes, verurſacht; die Koſten der inneren Einrichtung betrugen 200 000 Mark und jene für die Umwehrungen, Gartenanlagen und Tierſtälle 30 000 Mark[396]).

361. Zoologiſches Inſtitut zu Erlangen.

Auch das 1885 vollendete zoologiſche Inſtitut zu Erlangen zeigt eine ähnliche Raumverteilung.

Das Gebäude hat eine Länge von 43,00 m und eine Tiefe von 18,00 m und iſt im ſüdlichen Teile des Schloßgartens, mit der Hauptfront gegen die ſüdliche Schloßgartenallee gewendet, in weißem Sandſtein errichtet. Dasſelbe beſteht aus einem zweigeſchoſſigen Mittelbau und zwei daranſtoßenden niedrigeren Flügelbauten.

Im Sockelgeſchoß befinden ſich Aquarien und Terrarien. Das Erdgeſchoß enthält im Mittelbau einen von Säulen getragenen, großen Sammlungsſaal, der mit einer Galerie verſehen iſt; im weſtlichen Flügel befindet ſich die Wohnung des Hausmeiſters, im öſtlichen Flügel ein kleinerer Hörſaal und eine Werkſtätte; der große Hörſaal, mit beſonderem Eingange vom Garten her, iſt in einem Anbau an der Rückſeite (Südſeite) des Gebäudes gelegen. Im Obergeſchoß ſind nur Arbeitsräume, zwei große und fünf kleinere Zimmer, untergebracht.

An der Rückſeite des Gebäudes befinden ſich auch ein großer Garten, in welchem heizbare Stallungen und Vogelhäuſer, ſowie ein Brunnen und größere Waſſerbehälter angeordnet ſind[397]).

362. Zoologiſches Inſtitut zu Freiburg.

In dem 1886 vollendeten Neubau des zoologiſchen Inſtituts zu Freiburg i. B. iſt die Verteilung der Räume inſofern eine vom angeführten Schema nicht unweſentlich abweichende, als der Hörſaal, die Räume für das Praktikum, die ſonſtigen Arbeitsräume, die Zimmer des Profeſſors und des Aſſiſtenten uſw. in einem ſog. Hauptgebäude (Arch.: *Ploch*) untergebracht ſind, für die Sammlungen jedoch ein beſonderes Gebäude (Arch.: *Durm*) errichtet iſt.

Das Hauptgebäude (Fig. 377 u. 378) iſt zweigeſchoſſig und beſitzt ein ausgebautes Sockelgeſchoß. In letzterem befinden ſich die Dienerwohnung, die Werkſtätte und ein Aquarium. Das Erdgeſchoß enthält die aus Fig. 377 erſichtlichen Räume, während im Obergeſchoß (Fig. 378) der große Hörſaal (für 140 Perſonen) und links und rechts davon zwei größere Sammlungsſäle für die zu den Vorleſungen nötigen Demonſtrationsgegegenſtände untergebracht ſind.

[396]) Nach: WILL, F. Das zoologiſche Inſtitut in Erlangen uſw. Wiesbaden 1885.

Digitized by Google

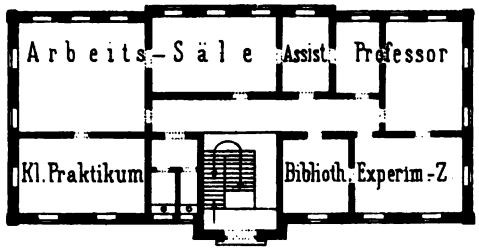
Das Sammlungsgebäude iſt eingeſchoſſig und beſteht aus einem großen, durch eine Längswand in zwei Hälften geteilten Saale mit einem Vor- und zwei Nebenräumen.

363. Zoologiſches Inſtitut zu Jena.

Eine noch andere Raumverteilung zeigt das zu Beginn der achtziger Jahre erbaute zoologiſche Inſtitut zu Jena (Fig. 379 u. 380). Dieſelbe iſt der Freiburger in gewiſſem Sinne entgegengeſetzt; denn Hörſaal und Sammlungen liegen hier im Erdgeſchoß, die Laboratorien, die Bibliothek, die Arbeitszimmer des Direktors, des Aſſiſtenten uſw. im Obergeſchoß. Eine ſolche Planbildung iſt, aus den ſchon angegebenen Gründen, der vorhergehenden vorzuziehen.

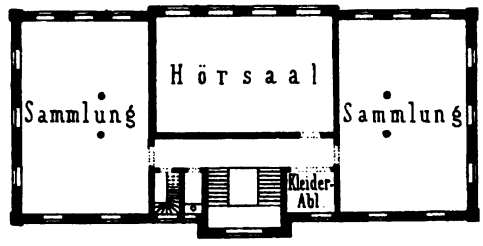
Das Gebäude hat eine Länge von 28,00 m und eine Tiefe von 14,00 m; die Anordnung der Räume des Erd- und Obergeſchoſſes im einzelnen iſt aus den Grundriſſen in Fig. 379 u. 380

Fig. 377.



Erdgeſchoß.

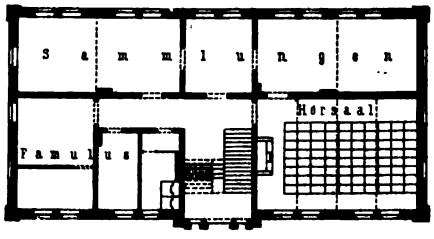
Fig. 378.



Obergeſchoß.

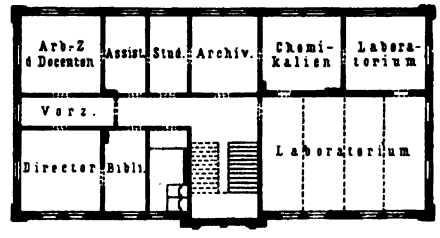
Hauptgebäude des zoologiſchen Inſtituts der Univerſität zu Freiburg.
Arch.: *Ploch.*

Fig. 379.



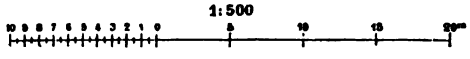
Erdgeſchoß.

Fig. 380.



Obergeſchoß.

Zoologiſches Inſtitut der Univerſität zu Jena.



erſichtlich. Der Hörſaal (10,98 × 7,53 m) hat 80 Sitzplätze; unter ihm (im Sockelgeſchoß) befindet ſich der Aquarienraum. Die Stockwerkshöhen betragen (von und bis Fußbodenoberkante gemeſſen) im Sockelgeſchoß 2,70 m, im Erdgeſchoß 4,00 und im Obergeſchoß 3,80 m; der Dachbodenraum iſt als Attikageſchoß mit 2,40 m lichter Höhe ausgebildet und enthält im mittleren Teile eine aus Stube und Kammer beſtehende Dienſtwohnung.

364. Zoologiſches Inſtitut zu Leipzig.

An großen Inſtituten haben die Sammlungen nicht ſelten einen ſehr beträchtlichen Umfang; auch wird mit Rückſicht darauf, daß zwei Profeſſoren und mindeſtens ebenſoviele Aſſiſtenten an ihnen wirken, eine vermehrte Zahl von Dienſtwohnungen erforderlich. Infolgedeſſen iſt man in ſolchen Fällen genötigt, außer dem Sockel- und Erdgeſchoß noch zwei Obergeſchoſſe vorzuſehen. Alsdann empfiehlt es ſich, das Sockelgeſchoß in gleicher Weiſe wie in den eben

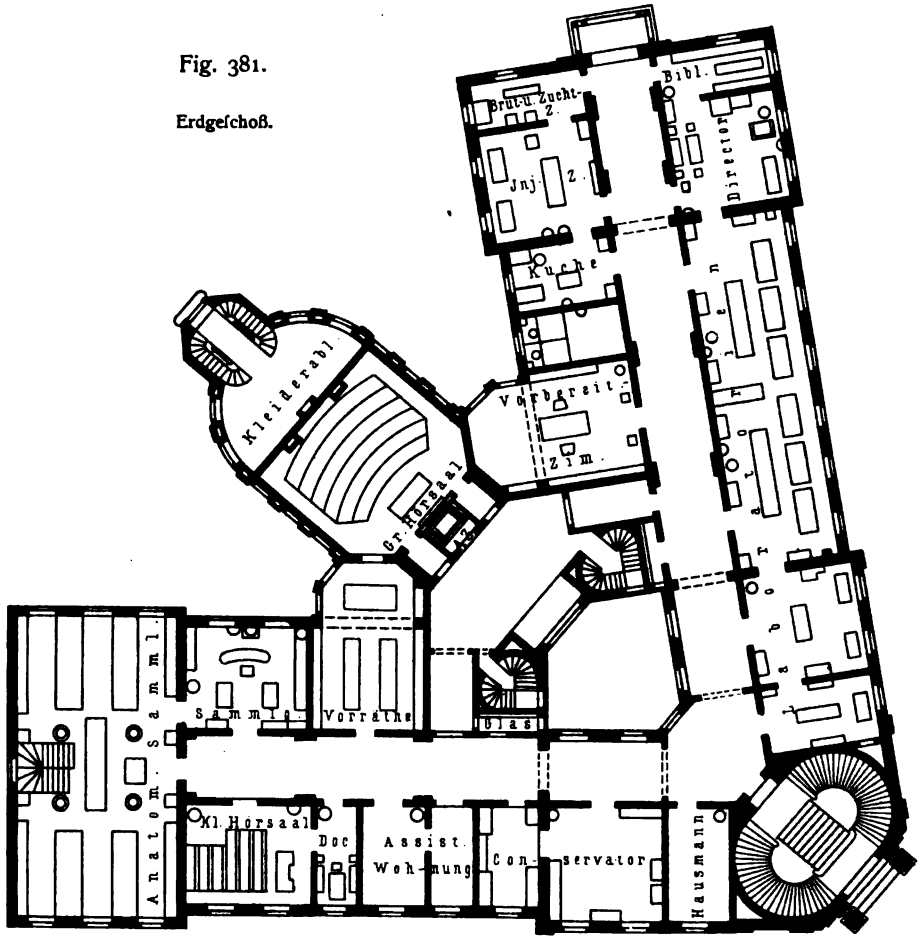
Digitized by Google

vorgeführten Bauwerken auszunutzen, im Erdgeſchoß die Hörſäle und die Arbeitsräume der Profeſſoren, der Aſſiſtenten, des Konſervators, der Studierenden uſw. anzuordnen, das I. Obergeſchoß für die Sammlungen zu verwenden und im II. Obergeſchoß die Dienſtwohnungen unterzubringen.

In ſolcher Weiſe iſt bei dem 1878—81 von *Müller* erbauten zoologiſchen Inſtitut der Univerſität zu Leipzig verfahren worden. Die Grundriſſe des Erd- und I. Obergeſchoſſes ſind in Fig. 381 u. 382[898]) wiedergegeben.

Fig. 381.

Erdgeſchoß.



Zoologiſches Inſtitut der

Das Gebäude bildet eine etwas ſpitzwinkelige Ecke mit zwei langen Flügeln; in der durch die Halbierungslinie des Eckwinkels gegebenen Achſe iſt gegen den Hof zu der Hörſaalbau angefügt. Die beiden Flügel haben durchgehende Mittelgänge erhalten. Im Sockelgeſchoß befinden ſich Aquarien, Hundeſtälle, Räume für das Mazerieren, Wohnung und Arbeitsraum des Hausmannes, unter dem Hörſaal die letzteren dienenden Luftheizungsöfen, ferner Waſchküche, Vorrats- und Wirtſchaftskeller. Das Erdgeſchoß hat die aus Fig. 381 erſichtliche Raumanordnung erhalten. Der Haupteingang findet von der Ecke aus ſtatt, wo auch die Haupttreppe untergebracht iſt; in der gleichen Achſe ſind ein größerer Vorraum, von dem die Gänge der beiden Flügelbauten abzweigen, ein Lichthof, der Zugang zum Hörſaal und letzterer ſelbſt gelegen. Der Hörſaal beſitzt ein ſtark anſteigendes Geſtühl und reicht infolgedeſſen noch in das Obergeſchoß hinein; die Fenſter befinden

[898]) Nach den von Herrn Baurat *Müller* zu Leipzig freundlichſt zur Verfügung geſtellten Zeichnungen.

Digitized by Google

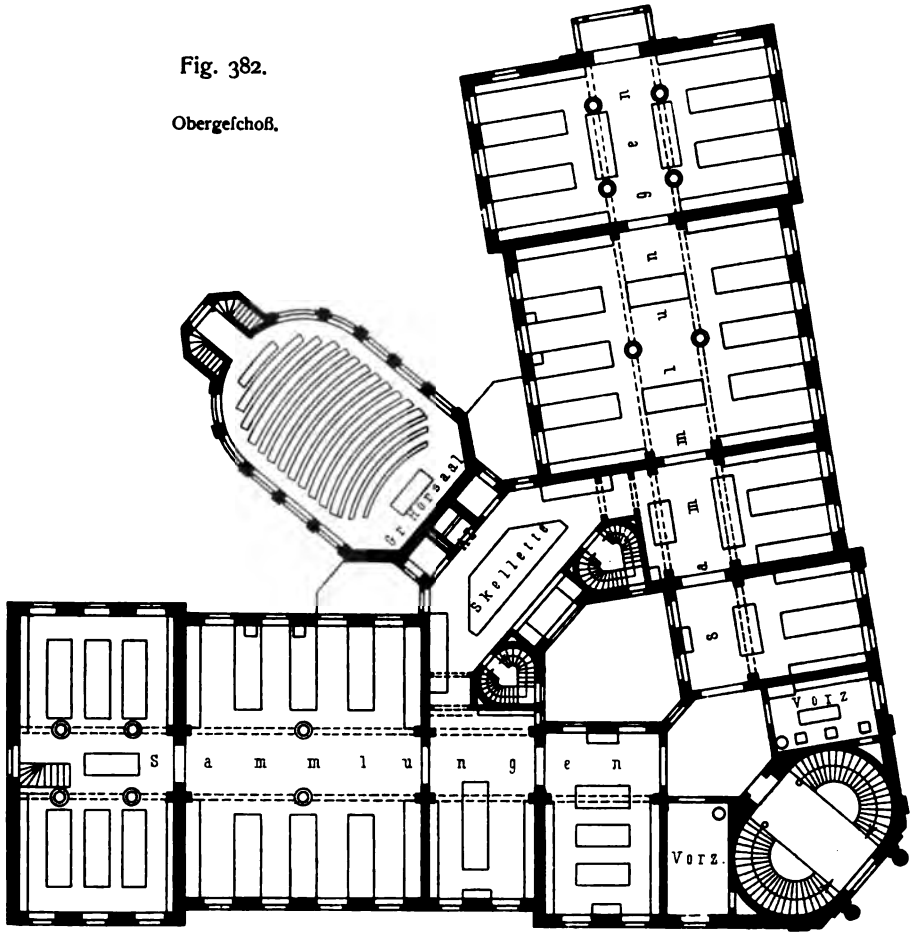
ſich in den oberen Teilen der Langwände, und es iſt überdies ein Deckenlicht vorhanden. Das I. Obergeſchoß (Fig. 382) iſt ausſchließlich für die Sammlungen verwendet, und im II. Obergeſchoß ſind zwei Dienſtwohnungen untergebracht.

Zwei Nebentreppen und ein Aufzug erleichtern den Verkehr im Gebäude; aus der anatomiſchen Sammlung führt noch eine beſondere Lauftreppe in das I. Obergeſchoß. Der Dachbodenraum iſt völlig ausgebaut, das Dach ſehr flach und mit Holzzement gedeckt.

Die Baukoſten haben rund 274 000 Mark betragen; dazu kommen 41 000 Mark für die innere Einrichtung (nur ein kleiner Teil der vorhandenen Einrichtungsgegenſtände konnte verwendet werden), 1060 Mark für die Umfriedigung und 2080 Mark für Gartenanlagen.

Fig. 382.

Obergeſchoß.



Univerſität zu Leipzig[398]).

365. Zoologiſches Inſtitut zu Würzburg.

Durch Fig. 383 u. 384[399]) wird die Raumanordnung in dem 1888—89 erbauten zoologiſch-zootomiſchen Inſtitut der Univerſität zu Würzburg veranſchaulicht. Es unterſcheidet ſich von den vorhergehenden Inſtitutsbauten weſentlich dadurch, daß es mehr für den Unterricht und für wiſſenſchaftliches Forſchen als für Sammlungen beſtimmt iſt.

Das Sockelgeſchoß enthält: die Werkſtätte des Präparators, in welcher ſehr große Objekte montiert werden können; ferner 3 Aquariumsräume, welche die ganze Oſtſeite in einer Geſamtlänge von 30,00 m einnehmen und in denen auf durchlaufenden Wandſteintiſchen zahlreiche kleinere

[399]) Nach: Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht uſw. Wiesbaden 1892. S. 298.

Digitized by Google

Becken und freiſtehend eine Reihe von größeren Zucht-Aquarien, ſowie von Käfigen aufgeſtellt ſind; weiters in einem niedrigen Anbau ein Warmhaus, worin ein ringsum laufender heizbarer Betonkaſten für Pflanzenzüchtungen und zum Aufſtellen von Aquarien und Terrarien, ſowie ein gleichfalls heizbares Waſſerbecken vorhanden ſind und welches durch zahlreiche Tropenpflanzen und Bewäſſerungseinrichtungen den Eindruck einer Tropenlandſchaft macht; endlich in einem zweiten Anbau Präparier- und Mazerierräume. Außerdem ſind in dieſem Stockwerk Dienerwohnung und Vorratskeller untergebracht.

Im Erdgeſchoß befinden ſich, wie der Grundriß in Fig. 383 zeigt, mit Ausnahme des Pförtnerzimmers und eines Sammlungsſaales, Räume für wiſſenſchaftliche Arbeiten, zunächſt jene der Dozenten, dann ſolche für vorgeſchrittenere Studierende, an die das Leſezimmer und das Bibliothekzimmer, welches zeitweiſe an ſelbſtändig arbeitende Forſcher als Arbeitsraum abgetreten wird, ſich anreihen.

Das Obergeſchoß (Fig. 384) enthält die für den Unterricht beſtimmten Räume. Der Saal für die Unterrichtsſammlung iſt mit dem darunter gelegenen Sammlungsraum durch eine Lauftreppe verbunden; der große Hörſaal faßt 120 Studierende und iſt mit den beiden tiefergelegenen Stockwerken durch einen Aufzug (zum Befördern der Demonſtrationsgegenſtände) verbunden; beide Säle haben eine größere Höhe, als die übrigen Räume des Obergeſchoſſes.

Im geräumigen Dachboden werden Gläſer und Materialien aufbewahrt; auch befindet ſich daſelbſt ein Taubenſchlag. Für Tiere, welche ſich in geſchloſſenen oder beſchränkten Räumen nicht züchten laſſen, dient der an der Südſeite ſich erſtreckende Garten; die Abwäſſer zahlreicher Bekken und des Warmhauſes vereinigen ſich in einem etwa 100 qm meſſenden Teiche, worin ſich niedere Tiere aufhalten.

Die Geſamtkoſten dieſes Gebäudes haben, einſchl. der inneren Einrichtung, 177 000 Mark betragen[899]).

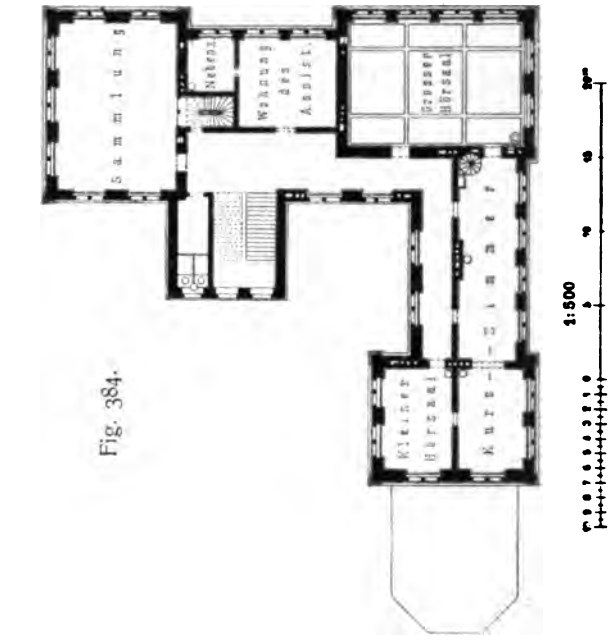


Fig. 384.

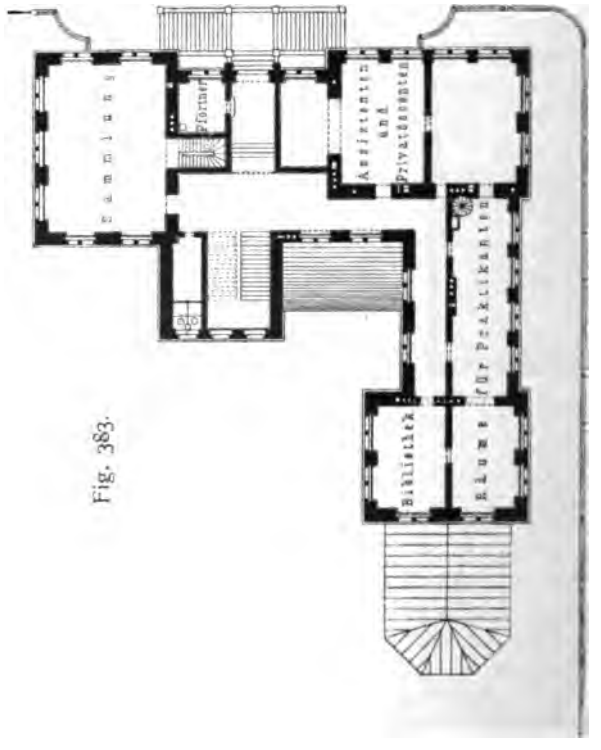
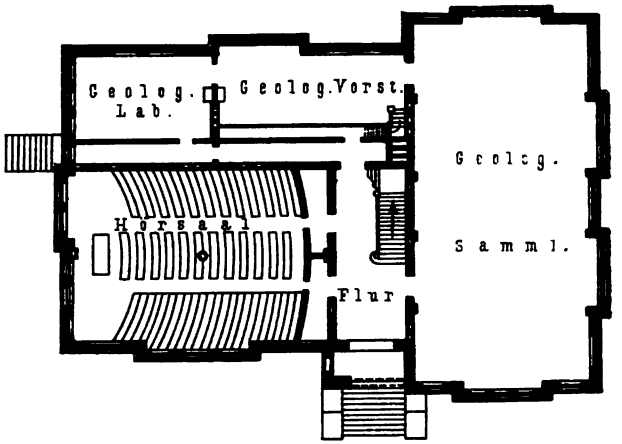


Fig. 383.

Zoologiſch-zootomiſches Inſtitut der Univerſität zu Würzburg[899]).

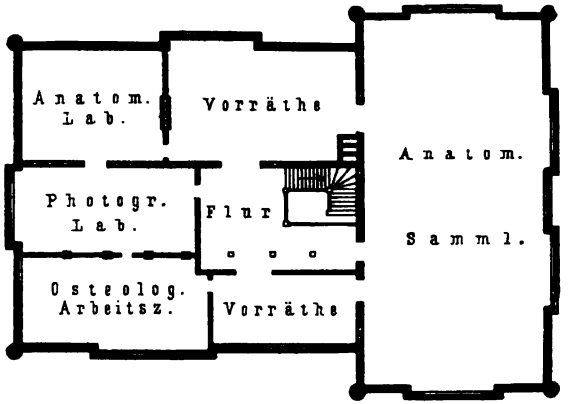
Digitized by Google

Fig. 385.



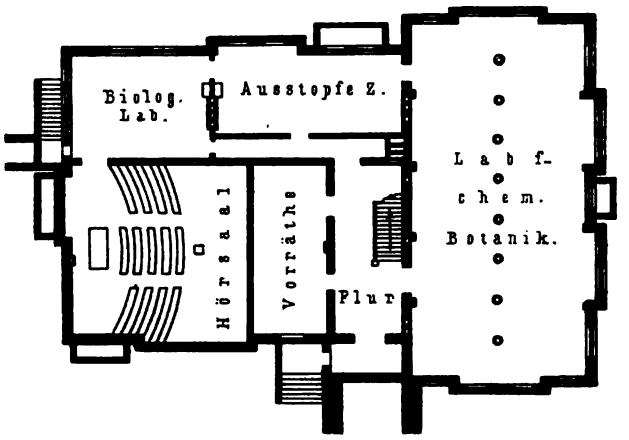
Erdgeſchoß.

Fig. 386.



Attikageſchoß.

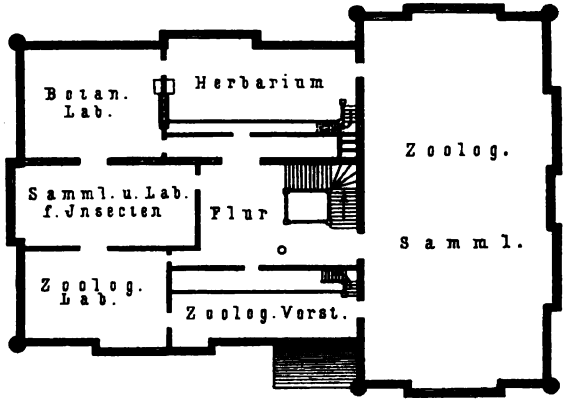
Fig. 387.



Sockelgeſchoß.

1:500

Fig. 388.



Obergeſchoß.

Arch.: *Emerton & Haskell.*

Geologiſches, botaniſches und zoologiſches Inſtitut der Univerſität zu Lawrence[401]).

Digitized by Google

366. Zoologiſches Inſtitut zu Göttingen.

Für die Univerſität Göttingen wurde 1873—79 ein Neubau, das ſog. „naturhiſtoriſche Muſeum“, errichtet, welcher zur Aufnahme des zoologiſchen und des geologiſchen Inſtituts dient (ſiehe Fig. 327 u. 328, S. 393). Das letztere befindet ſich im Erdgeſchoß, und in Art. 315 (S. 394) war bereits davon die Rede; das zoologiſche Inſtitut nimmt das I. und II. Obergeſchoß ein.

Die im I. Obergeſchoß enthaltenen Räumlichkeiten ſind aus dem Plane in Fig. 327 zu entnehmen; im II. Obergeſchoß befinden ſich über den Aquarien und dem Mikroſkopierzimmer Räume für die ethnologiſche Sammlung; alle übrigen Lokalitäten werden von der zoologiſchen Sammlung eingenommen. Die hier in Anwendung gekommenen Sammlungsſchränke ſind in der unten[400]) angegebenen Quelle beſchrieben und bildlich dargeſtellt.

367. Naturwiſſenſchaftliche Inſtitute zu Lawrence.

Einen Schritt weiter als in Göttingen hat man im Staate Kanſas getan, als man 1886—87 für das geologiſche, botaniſche und zoologiſche Inſtitut der Univerſität zu Lawrence nach *Emerton's & Haskell's* Plänen einen gemeinſchaftlichen Neubau (Fig. 385 bis 388[401]) ausführte.

In dieſem viergeſchoſſigen Gebäude iſt das Attikageſchoß hauptſächlich für die anatomiſche und das Erdgeſchoß für die geologiſche Abteilung beſtimmt; im Sockel- und im Obergeſchoß befinden ſich die Räume des zoologiſchen und des botaniſchen Inſtituts. Wie die 4 Grundriſſe auf der vorhergehenden Seite zeigen, zerfällt dieſer Bau in 2 Teile, wovon der rechtsſeitige je einen großen Sammlungsraum (im Erdgeſchoß das botaniſche Laboratorium) enthält; die drei Sammlungsräume ſind von 3 Seiten beleuchtet, und damit die dem Gebäudeinneren zugekehrte Langwand derſelben ausgiebig erhellt werde, ſind die Fenſter in der gegenüberliegenden Außenmauer in beſonders großen Abmeſſungen ausgeführt worden.

Im linksſeitigen Teile ſind außer dem großen Hörſaal, welcher durch Sockel- und Erdgeſchoß reicht, im weſentlichen Laboratorien und kleinere Sammlungsräume untergebracht.

b) Zoologiſche und biologiſche Stationen.

368. Aufgabe.

Zoologiſche Stationen ſind Inſtitute, welche dem wiſſenſchaftlichen Studium der Zoologie gewidmet ſind. In ihnen wird Unterſuchungsmaterial, namentlich Seetiere, für die Forſcher bereit gehalten und dieſen die ungeſtörte Verfolgung wiſſenſchaftlicher Arbeiten (zum Teile aus Staatsmitteln) ermöglicht.

In demſelben Maße, als die Beſtrebungen der wiſſenſchaftlichen Zoologie ſich auf das Studium der wirbelloſen Seetiere richteten, machte ſich auch das Bedürfnis geltend, am Ufer des Meeres ſelbſt Anſtalten zu beſitzen, in denen den Forſchern alle Hilfsmittel geboten würden, deren ſie zu ihren Unterſuchungen bedürfen. Bei der großartigen Entwickelung der Methoden war es nicht mehr möglich, daß die Einzelnen die techniſchen Hilfsmittel, welche ſie notwendig hatten, mit ſich führten. Sowohl aus dieſem Grunde, als auch weil es eingehender und längerer Studien bedarf, um zu wiſſen, welche Tiere an gewiſſen Orten zu finden ſind, wurden die Stimmen immer lauter und zahlreicher, welche die Einrichtung von zoologiſchen Laboratorien am Meeresufer verlangten, die mit allen Hilfsmitteln der Unterſuchung ausgerüſtet und ſo eingerichtet ſein ſollten, daß die Forſcher längere Zeit dort ſich aufhalten könnten.

Solche zoologiſche Stationen erfüllen aber ihren Zweck nur dann im vollen Maße, wenn ſie es auch ermöglichen, das Leben der Tiere bis in ſeine feinſten Äußerungen zu verfolgen; mit anderen Worten, wenn ſie zugleich „biologiſche“ Stationen ſind. Es müſſen Anſtalten vorhanden ſein, die jahraus jahrein, vom Wechſel der Witterung, vom Wechſel von Tag und Nacht unabhängig, die fortgeſetzte Beobachtung der Lebeweſen geſtatten.

---

[400]) Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 481.

[401]) Nach: *Building news*, Bd. 44, S. 251, 252.

Digitized by Google

Dohrn war der erſte, welcher die vorſtehend ausgeſprochenen Gedanken durch die 1872 nach Überwindung vieler Hinderniſſe durchgeſetzte Gründung der *Stazione zoologica* zu Neapel praktiſch durchgeführt hat. Dieſe großartige, 1874 eröffnete Muſteranſtalt beruht auf internationaler Grundlage; ſie beſitzt ein großes Gebäude in der *Villa Reale*, des öffentlichen Parkes der Stadt, am Strand, in den unteren Räumen große, mit allen Arten von Meerbewohnern beſetzte Aquarien, im Obergeſchoß mit allen Hilfsmitteln verſehene Studienräume mit Bibliothek, in denen 50 Naturforſcher zu gleicher Zeit arbeiten können. 369. Entwickelung.

Dem Beiſpiele *Dohrn*'s ſind verſchiedene Staaten und gelehrte Geſellſchaften gefolgt, ſo daß gegenwärtig bereits mehr als 30 zoologiſche und biologiſche Stationen beſtehen, die ſich über alle Teile der Erde verbreiten und von denen 6 auf das Mittelländiſche Meer allein entfallen, nämlich Trieſt am Adriatiſchen Meer, Villafranca, Cette, Marſeille und Banyuls an der franzöſiſchen Küſte und eine in Algier an der afrikaniſchen Küſte. An der ſpaniſchen Nordküſte liegt die Station von Santander.

Zunächſt entſtanden die zoologiſchen Stationen zu Sebaſtopol, Trieſt, Sydney und Batavia. — Die Vereinigten Staaten beſitzen eine große Zahl ſolcher Laboratorien (zu Beaufort, Newport, Woods Hall, Cottage City, Salem, Annisquam uſw.), deren jedes eine Sonderbeſtimmung hat. — Holland hat ein verſetzbares Laboratorium dieſer Art eingerichtet, welches an verſchiedenen Stellen benutzt werden kann. — In Frankreich hat *Duthiers* zu Roscoff (bei Morlaix) und zu Banyuls (an der Küſte von Rouſſillon) zoologiſche Stationen gegründet. *Robin* und *Pouchet* haben die alten Fiſchweiher zu Cancarnot in eine kleine Sonderſtation dieſer Art umgewandelt. Die gelehrte Geſellſchaft zu Arcachon hat ihr Aquarium den Gelehrten zur Verfügung geſtellt. Zu Cette und Villefranche wurden kleine Laboratorien für beſondere Zwecke errichtet, und endlich wurden zu Endoume (bei Marſeille) ein großes maritimes Laboratorium und zu Montpellier eine biologiſche Anſtalt erbaut. — Zu Newport und Plymouth, ebenſo an der portugieſiſchen Küſte, ſind zoologiſche Stationen im Entſtehen begriffen, und von der ruſſiſchen Regierung iſt zu Archangel eine ſolche in das Leben gerufen worden. Im Jahre 1888 wurde in Algier, an der Spitze des Hafendammes, ein Aquarium für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen unter *Viguier*'s Leitung eröffnet. – Norwegen hat vor einigen Jahren eine Station in Bergen eröffnet, und eine zweite bei Chriſtiania iſt im Entſtehen begriffen. — Schweden hat am Kattegat die Station von Chriſtineberg und Dänemark in Jütland bei Hellebaeck. — Rußland beſitzt ſowohl im Weißen wie im Schwarzen Meere je eine Station, erſtere im Kloſter von Solowietzky, die andere in Sebaſtopol. — In Japan beſteht im Zuſammenhange mit der Univerſität zu Tokio eine Station, und in Melbourne, Sydney und Neuſeeland werden fortgeſetzt Verſuche gemacht, zu einer anſehnlichen Anſtalt dieſer Art zu gelangen. — In den Vereinigten Staaten wurden zu Newhaven von *Agaſſiz*, zu Woods Hall von *Whitman* und zu Cheaſapeake von der *John-Hopkins*-Univerſität Marine-Laboratorien gegründet; andere werden in New-Jerſey von der Pennſylvania-Univerſität, in Kalifornien und auf den Bahama-Inſeln von einer Gruppe amerikaniſcher Zoologen angeſtrebt. — Schließlich iſt noch der 1892 (bald nachdem Helgoland deutſch geworden war) begründeten Kgl. Biologiſchen Anſtalt auf Helgoland zu gedenken.

In neuerer Zeit fängt man auch an, in den Binnengewäſſern ähnliche Stationen zu errichten, bezw. anzuſtreben, um die ſehr ungenügende Kenntnis der Ernährungs- und ſonſtigen Lebensbedingungen der Süßwaſſerfiſche zu vermehren. So iſt es den Bemühungen von *Zacharias* gelungen, 1891 eine biologiſche Station am Großen Plöner See in das Leben zu rufen.

Ebenſo iſt ſeit etwa einem Jahrzehnt daran gedacht worden, den zoologiſchen und biologiſchen Stationen neben ihren rein wiſſenſchaftlichen Zwecken auch eine praktiſche Aufgabe zuzuweiſen. So z. B. kann eine ſolche Station einerſeits ein Meereslaboratorium, die angewandte Meeresbiologie kann aber auch der Hochſeefiſcherei uſw. förderlich werden. Die Kgl. Biologiſche Anſtalt auf Helgoland hat z. B. einem ſolchen Doppelzweck zu dienen; neben der Erforſchung der deutſchen Meere hat ſie ihre wiſſenſchaftlichen Arbeiten in den Dienſt der deutſchen Fiſcherei, namentlich der Hochſeefiſcherei, zu ſtellen. Auch in der biolo-

Digitized by Google

Fig. 389. Schaubild.

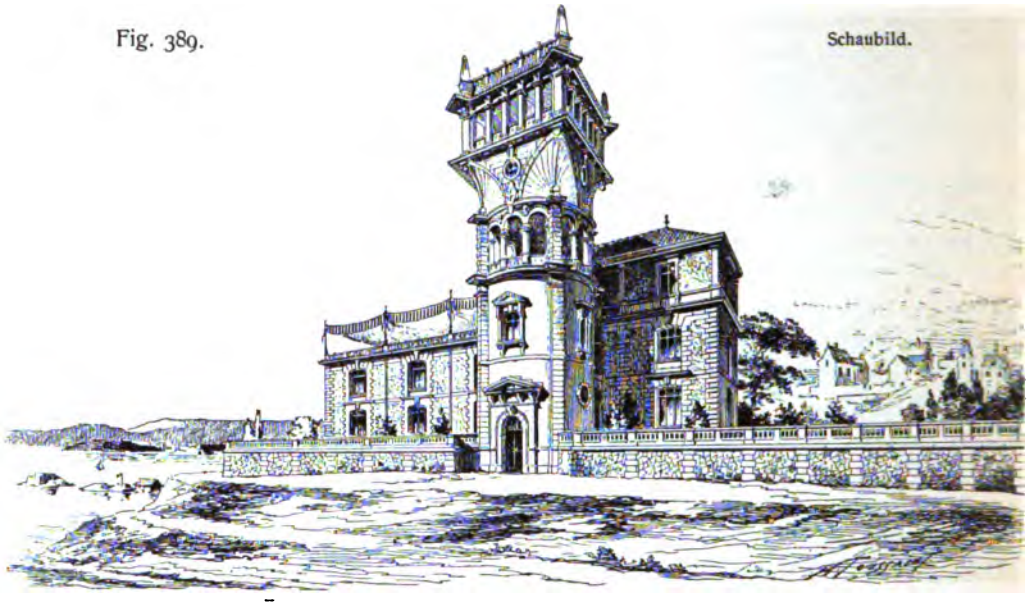
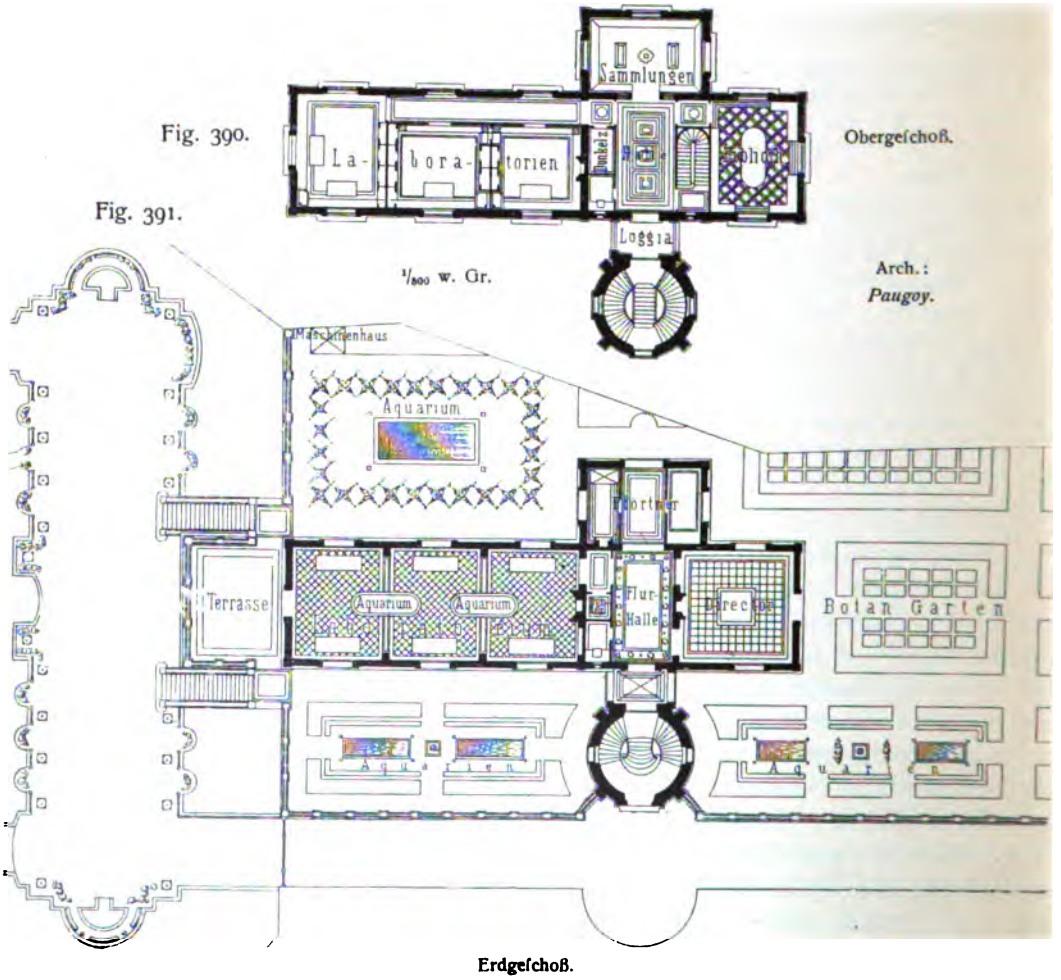


Fig. 390. Obergeſchoß.

Fig. 391.



Erdgeſchoß.

Zoologiſches Laboratorium zu Endoume [402]).

Digitized by Google

gifchen Station zu Plön ſoll hinter den wiſſenſchaftlichen Forſchungen das Studium von einſchlägigen Fragen, welche für die praktiſche Fiſcherei bedeutſam ſind, nicht hintangeſetzt werden.

Endlich ſei noch der wandernden zoologiſchen Stationen gedacht, wie eine ſolche 1888 in Ditzum am Dollart (Nordſee) gegründet worden iſt.

370. Bauliche Anlage.

Über die bauliche Anlage der in Rede ſtehenden zoologiſchen und biologiſchen Stationen laſſen ſich allgemeine Anhaltspunkte kaum geben. Die verſchiedenen Inſtitute dieſer Art dienen, innerhalb der allgemeinen Aufgabe, aus der ſie entſtanden ſind, ſo verſchiedenartigen Sonderzwecken, daß ſchon aus dieſem Grunde die bauliche Geſtaltung faſt in jedem Falle eine andere ſein wird. Dazu kommt, daß der Umfang der einzelnen Anſtalten ein ungemein verſchiedener iſt, und daß auch diejenigen Perſönlichkeiten und Korporationen, welche derartige Inſtitute in das Leben rufen, von Sonderanſchauungen ausgehen, die einander nicht immer decken.

Infolgedeſſen wird über die Planbildung ſolcher Baulichkeiten im allgemeinen ſich nur ſagen laſſen, daß man die Aquarienräume in das Erdgeſchoß derſelben, die Studien- und Arbeitsräume jedoch, die Bibliothek und etwaige andere Sammlungen in das Obergeſchoß zu verlegen habe. Sind außer den Verſuchsaquarien auch Schauaquarien, die dem größeren Publikum zugänglich ſind, vorhanden, ſo werden letztere unter allen Umſtänden im Erdgeſchoß anzuordnen ſein. Bezüglich der Ausführung iſt eine ſehr ſolide Konſtruktion zu empfehlen, da ſolche Gebäude an der Meeresküſte Wind und Wetter in bedeutendem Maße ausgeſetzt ſind. Bei der Auswahl der Bauſtoffe achte man darauf, daß dieſe die entſprechende Widerſtandsfähigkeit gegen die Einwirkungen des Seewaſſers beſitzen müſſen.

371. Zoologiſches Laboratorium zu Endoume.

Einige Anhaltspunkte für die Grundrißanordnung der zoologiſchen und biologiſchen Stationen bieten noch die nachfolgenden drei Beiſpiele.

Das maritime zoologiſche Laboratorium zu Endoume (bei Marſeille) wurde nach den Angaben ſeines Direktors *Marion* von *Paugoy* erbaut (Fig. 389 bis 391 [402]).

Dieſe Anſtalt iſt unmittelbar an der Meeresküſte, auf einem zwiſchen zwei Buchten gelegenen Fels errichtet; die eine der beiden Buchten hat das Boot der Station aufzunehmen; die andere dient zur Aufbewahrung von Seetieren gewiſſer Größe; in einer derſelben iſt, um die Auſternzucht ſtudieren zu können, ein Auſternpark angelegt; für das Gebäude wurde die kreuzförmige Grundrißgeſtalt gewählt, um durch die größere Faſſadenentwickelung tunlichſt viel Licht dem Inneren, insbeſondere den Arbeitsräumen, zuführen zu können.

Das Gebäude beſteht aus einem Sockelgeſchoß, einem Erd- und 2 Obergeſchoſſen. Das Sockelgeſchoß enthält einen in den Felſen gehauenen Saal mit einem Waſſerbecken von 50 cbm Inhalt, worin, geſchützt vor Licht und Temperaturänderungen, niedere Seetiere aufbewahrt werden. Im Erdgeſchoß befinden ſich Arbeitszimmer für Studierende mit Aquarien, die Bibliothek, eine Kammer für photographiſche Zwecke und die Wohnung des Hauswarts; im I. Obergeſchoß ſind zur Aufnahme von 10 Forſchern fünf Arbeitszimmer, ferner ein Sammlungsraum, das Laboratorium des Direktors und eine Kammer für ſpektroſkopiſche Unterſuchungen untergebracht; das II. Obergeſchoß bildet die Wohnung des Direktors. Ein hochgeführter Turm enthält die Haupttreppe und in ſeinem oberſten Teile Behälter für Seewaſſer, aus denen letzteres, um das Leben der niederen Seetiere zu ſichern, unter Druck in den Waſſerbehälter des Sockelgeſchoſſes fließt. Die Terraſſen ſind zwiſchen eiſernen Walzbalken gewölbt.

Die Geſamtkoſten waren zu 112 000 Mark (140 000 Franken) veranſchlagt.

372. Zoologiſche Station zu Neapel.

Der von *Dohrn* in das Leben gerufenen zoologiſchen Station zu Neapel geſchah bereits in Art. 369 (S. 445) an bevorzugter Stelle Erwähnung. In Fig. 392

[402]) Nach: WULLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture*, Paris. *14e année, f. 32, 33, 43* – und: *La conſtruction moderne*, Jahrg. 2, S. 88 u. Pl. 14.

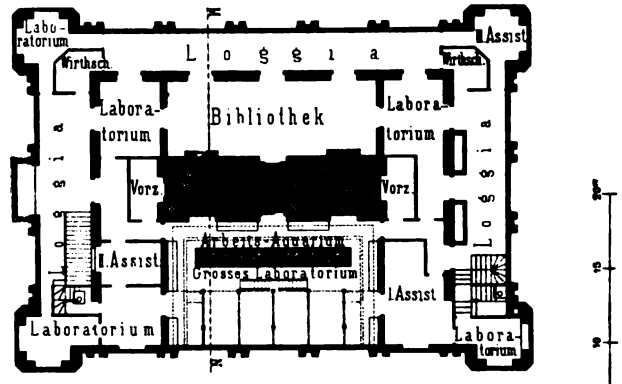
Digitized by Google

bis 394 ſind die Grundriſſe von Keller-, Erd- und Obergeſchoß dieſes Gebäudes und in Fig. 395 ein Querſchnitt durch dasſelbe dargeſtellt.

Im mittleren Teile des Kellergeſchoſſes (Fig. 394) ſind 3 große Behälter für Seewaſſer angeordnet, an der Nord- und Südfront je 1 kleinerer Vorratsbehälter. Unter dem Fußboden der Kellerräume befindet ſich ein vielfach verzweigtes Syſtem von Rohrleitungen, welches geſtattet, die einzelnen Behälter miteinander in oder außer Verbindung zu ſetzen und die Ableitungskanäle des Gebäudes zu ſpülen; die Anordnung iſt ſo getroffen, daß an den Waſſerbehältern und an der Rohrleitung Reparaturen vorgenommen werden können, ohne im geringſten den Waſſerumlauf zu ſtören; hierdurch iſt es möglich, den Wärmegrad, die Reinheit und die Klarheit des Seewaſſers tunlichſt unverändert zu erhalten. Das Rohrſyſtem ſetzt die Waſſerbehälter mit einem kleinen Behälter in Verbindung, welcher in dem an der Weſtſeite vorhandenen, bloß unterirdiſchen Anbau gelegen iſt; letzterer iſt zur Aufnahme der Dampfkeſſel, der Dampfmaſchinen, einer Dampfluftpumpe aus Hartgummi und von 6 Waſſerpumpen, gleichfalls aus Hartgummi, beſtimmt. Die zwei größten Pumpen ſorgen für den Waſſerumlauf im großen Aquarium, zwei kleinere für die Füllung der Aquarien im Obergeſchoß, eine weitere für das Heben friſchen Seewaſſers, wenn ſolches notwendig wird, und die kleinſte Pumpe für das Heben des See- und Süßwaſſers in die Behälter unter dem Dach; dieſe Pumpe iſt verſetzbar und auch durch Menſchenhand zu betreiben. Außer dieſen Maſchinen und Pumpen enthält der Maſchinenraum noch einen Dampf-Deſtillierapparat und entſprechende Kohlen- und Kokeräume. Im Kellergeſchoß des Hauptgebäudes befinden ſich auch noch eine Küche und einige kleinere Räume zur Aufbewahrung von Geräten, Aquarium-Glasſcheiben, Fiſchereivorrichtungen etc.

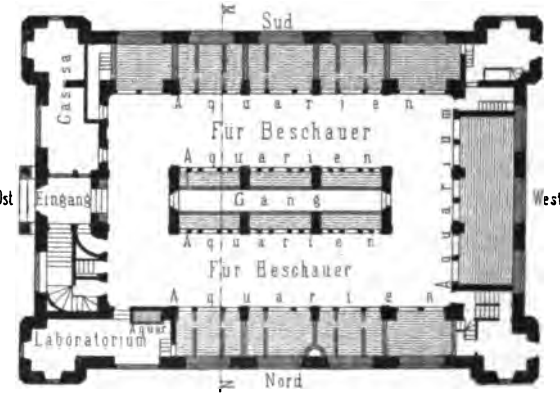
Durch 2 Treppen ſteht das geſamte Kellergeſchoß mit dem Erdgeſchoß (Fig. 393), welches im weſentlichen das dem Publikum zugängliche Schauaquarium enthält, in Verbindung; der Eingang in letzteres und damit auch der Haupteingang in das ganze Ge-

Fig. 392.



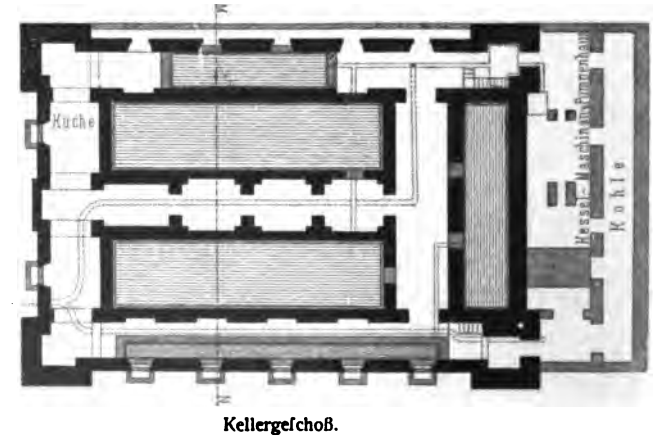
Obergeſchoß.

Fig. 393.



Erdgeſchoß.

Fig. 394.



Kellergeſchoß.

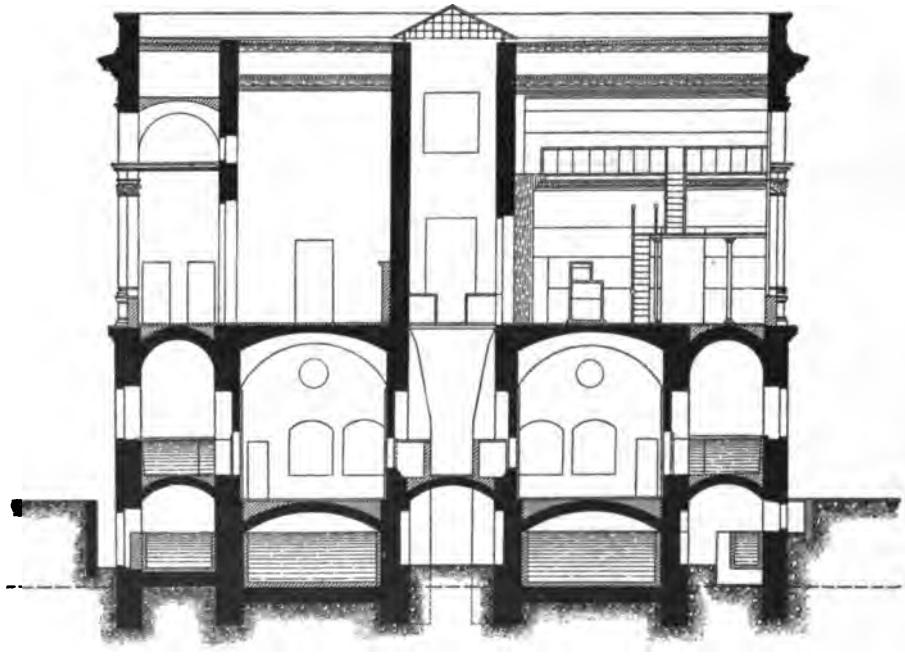
Digitized by Google

bäude ist an der Ostseite gelegen. Das Publikum betritt zunächst einen kleinen Vorraum, der durch 2 Drehkreuze vom Aquariumsaal getrennt ist; links ist die Kasse, rechts die nach dem Obergeschoß führende Haupttreppe und ein kleiner Privateingang in den Aquariumsaal für diejenigen, welche besondere Vergünstigung für den Besuch des letzteren genießen. Der Aquariumsaal ist an drei Seiten von größeren Behältern umgeben und enthält in der Mitte 2 Reihen kleinerer, von einem darüber gelegenen Lichthof beleuchteter Behälter. Der Raum, in welchem sich das Publikum bewegt, mißt 260 qm, ist von 19 runden, rot verglasten, hoch angebrachten Fenstern erleuchtet; alles übrige Licht fällt durch die Behälter hindurch, so daß die Tiere darin bei weitem besser beleuchtet sind als der Zuschauerraum. Durch verschiedene Türen steht der Aquariumsaal mit den Behälterräumen in Verbindung, so daß der durch die Bedienung der Behälter bedingte Verkehr leicht und wenig störend für das Publikum geschieht. Ein kleines Zimmer an der Nordostecke des Hauses bildet ein kleines Laboratorium mit 2 Arbeitstischen und den entsprechenden Studienaquarien. An der Westseite befinden sich 2 Nebeneingänge für Fischer und Dienstpersonal.

Die erwähnte Haupttreppe mündet in die Ostloggia des Obergeschosses (Fig. 392) aus; außerdem sind auch an der West- und Südseite Loggien vorhanden, welche sowohl aus klimatischen, wie dekorativen und konstruktiven Gründen angeordnet sind. Die Loggia an der Westseite ist durch Fenster geschlossen, während an der Nordseite das große Laboratorium gelegen ist, welches von der Sonne nicht getroffen wird; letzteres ist von dem dahinter gelegenen Bibliothekraum durch den Lichthof getrennt. Beide Säle reichen bis unter das flache Dach (Fig. 395); die Bestimmung der zu beiden Seiten derselben gelegenen kleineren Räume ist aus dem Plan in Fig. 392 ersichtlich.

Im großen Laboratoriumssaal befinden sich, außer großen Schränken an der Ost-, Süd- und Westseite, die Arbeits- oder Studien-Aquarien, welche in 2 Stockwerken mit je 10 Abteilungen Raum genug bilden, um 20 Forschern die Möglichkeit zur Aufbewahrung und Züchtung lebenden Untersuchungsmaterials zu bieten; jeden Abend wird die gesamte Wassermenge dieser Behälter erneuert, während am Tage und in der Nacht das Wasser des oberen Stockwerkes dieser Behälter durch feine Rohre in das untere Stockwerk abfließt und dabei noch eine beliebige Zahl ganz kleiner beweglicher Behälter oder Glasgefäße durchströmt, welche zur Isolation von Eiern, Larven oder bestimmter Tiere den einzelnen Naturforschern zur Verfügung stehen; die Studien-Aquarien empfangen ihr Licht von beiden Seiten. An den 2 großen Fenstern der Nordfront stehen 6 Arbeitstische,

Fig. 395.



Querschnitt nach *M N*.

zu Neapel.

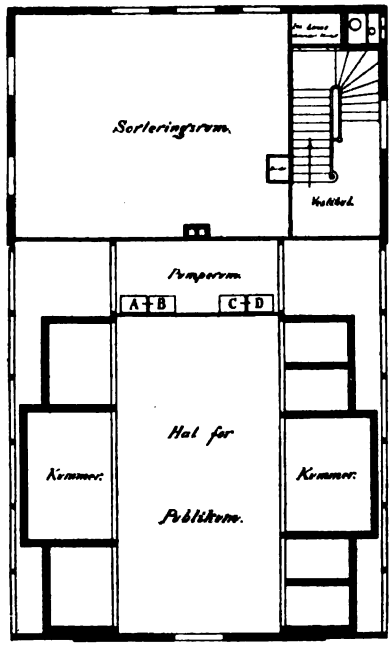
Digitized by Google

über denen eine auf eiſernen Säulen ruhende und mittels zweier eiſerner Treppen erreichbare Plattform (Fig. 395) angebracht iſt; letztere trägt gleichfalls 6 Arbeitstiſche, welche ihr Licht aus der Hälfte der 3 großen Saalfenſter erhalten. Von dieſer Plattform führen einige Stufen auf die den Saal an drei Seiten umgebende Galerie, welche die Lokalſammlung des Golfes aufzunehmen beſtimmt iſt.

Der Fußboden der Galerie im großen Laboratorium iſt auf gleicher Höhe mit dem Halbgeſchoß, welches über den im Obergeſchoß an der Oſt- und Weſtfront befindlichen Räumen gelegen iſt; in dieſem Geſchoß ſind 12 Zimmer und Kammern untergebracht, die teils zu Laboratorien mit Arbeitstiſchen und Aquarien eingerichtet, teils als Wohnungen für Wärter oder als Vorratsräume dienen.

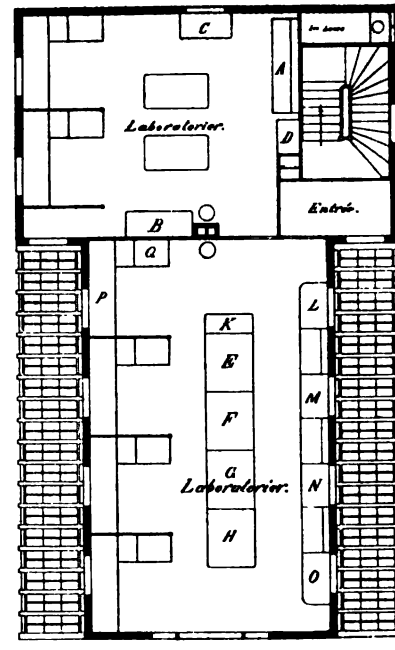
Die Koſten dieſes Gebäudes haben, einſchl. der Einrichtung der Aquarienbehälter, der Dampfkeſſel und Maſchinen, der Ausrüſtung der Laboratorien, der Gaseinrichtung, des Mobiliars, der Inſtrumente, der Chemikalien, der Boote etc. rund 296 000 Mark (= 370 000 Franken) betragen[403]).

Fig. 396.



Erdgeſchoß[404]).

Fig. 397.



Obergeſchoß[405]).

etwa $^1/_{250}$ w. Gr.

Biologiſche Meeresſtation zu Bergen.

Mitte der achtziger Jahre iſt unmittelbar neben dem Gebäude der zoologiſchen Station und im Anſchluß an dieſes ein für Phyſiologie und phyſiologiſche Chemie beſtimmter Neubau in Angriff genommen und 1888 vollendet worden; die urſprüngliche Station gehört nach wie vor der morphologiſchen Forſchung an.

373. Biologiſche Meeresſtation zu Bergen.

Aus dem Jahre 1891 ſtammt die biologiſche Meeresſtation zu Bergen (Fig. 396 bis 399[404 u. 405]), welche auf einem Felſen errichtet iſt, der in einem ſeichten Baſſin von etwa 300,00 m Länge und 60,00 m Breite gelegen iſt. Dieſes Baſſin befindet ſich vor dem Fjord, an dem Bergen liegt.

---

[403]) Nach: Erſter Jahresbericht der zoolog. Station in Neapel. Leipzig 1876. S. 1.

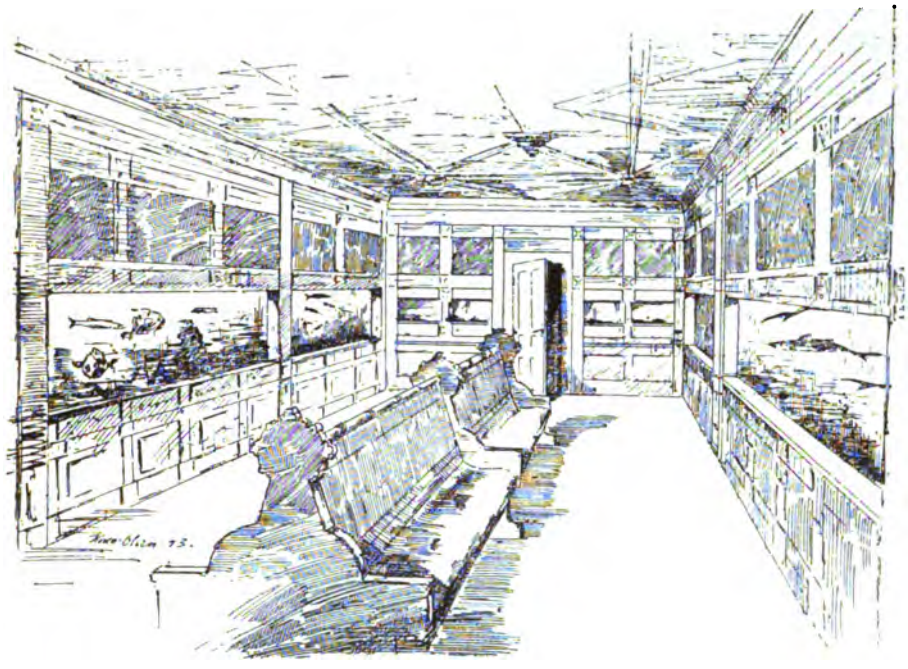
[404]) Fakſ.-Repr. nach: BRUNCHORST, A. Die biologiſche Meeresſtation in Bergen. *Bergens Muſeums Aarborg* 1890, Nr. 5, Pl. II, III.

[405]) Fakſ.-Repr. nach: BRUNCHORST, J. Die Laboratorien und die Maſchineneinrichtung der biologiſchen Station in Bergen. *Bergens Muſeums Aarborg* 1892, Nr. 5, Pl. I, II.

Digitized by Google

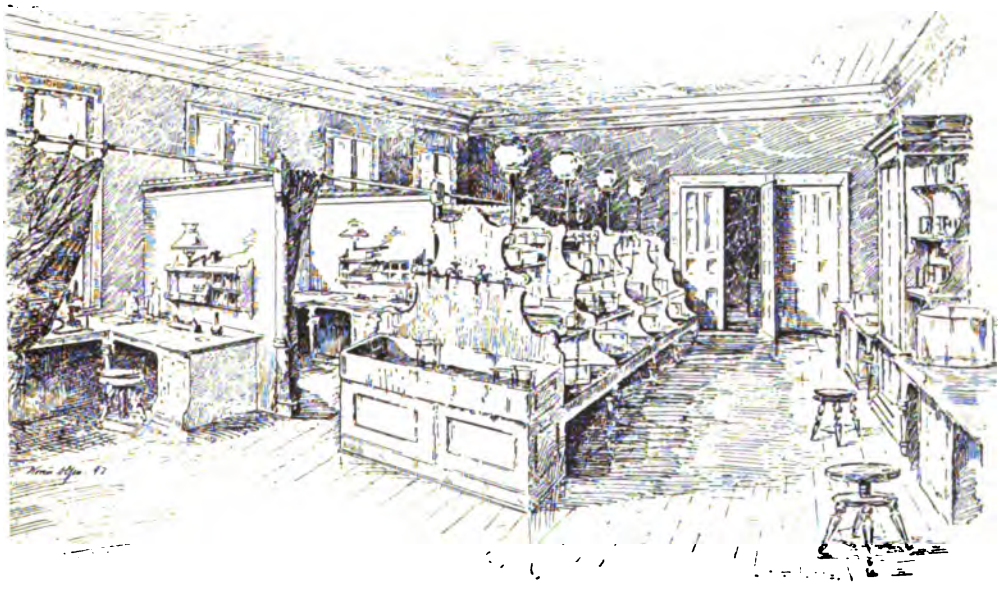
Das für die Station errichtete Gebäude ift zweigefchoffig aus Holz gebaut; es ruht auf einer auf feftem Felfen aufgeführten Grundmauer, die 0,50 m über dem Hochwafferfpiegel emporragt.

Fig. 398.



Innenanficht des Zufchauerraumes[408]).

Fig. 399.



Innenanficht des großen Laboratoriumsfaales[408]).

Biologifche Meeresftation zu Bergen.

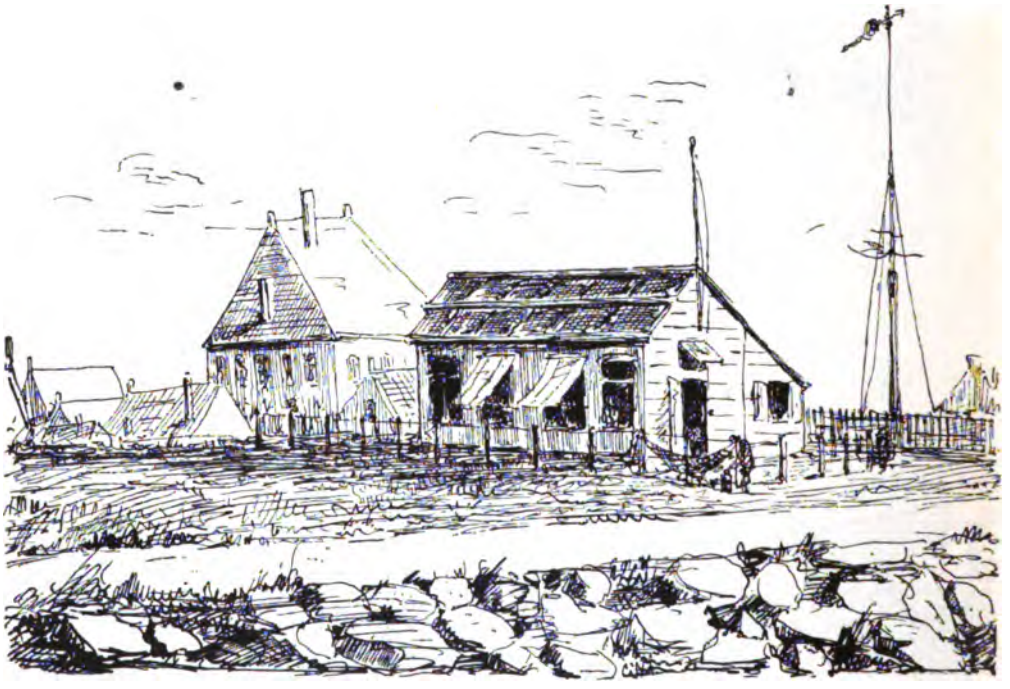
Durch die in der einen Schmalfeite befindliche Haupteingangstür gelangt man in das Erdgefchoß (Fig. 396), und zwar zunächft in den Zufchauerraum (*Hal for Publikum*; Fig. 398), an

Digitized by Google

deſſen beiden Langſeiten 8 Aquarienbehälter (*Kummer*) angeordnet; letztere ſind mit Felsſtücken ausgemauert und nach vorn durch Spiegelſcheiben abgeſchloſſen; die Waſſerhöhe beträgt 1,10 m. Das Licht empfangen dieſe Behälter durch die aus Fig. 397 erſichtlichen Glasdächer, welche im Obergeſchoß an den beiden Langſeiten des vorderen Laboratoriumsraumes angeordnet ſind.

An der Stirnwand des Zuſchauerraumes ſind noch weitere 4 Aquarienbehälter *A*, *B*, *C* und *D* vorgeſehen, weſentlich kleiner und ganz aus Glas hergeſtellt. Zwiſchen dieſen führt eine Tür zum Maſchinenraum (*Pumperum*), worin die von der ſtädtiſchen Waſſerleitung geſpeiſte Turbine und die Pumpen Platz gefunden haben. Von dieſem Raum aus hat das Bedienungsperſonal zur Rückſeite der Aquarienbehälter Zutritt, um die Tiere füttern zu können und dergl. Hinter dem Maſchinenraum iſt der Spülraum (*Sorteringsrum*) gelegen; dieſer iſt für gröbere Arbeiten (vorläufige Durchmuſterung des eingeſammelten Materials, Ausbrütungsverſuche uſw.) beſtimmt; durch einen kleinen Aufzug können Gefäße und dergl. nach dem Obergeſchoß befördert werden. An dieſen Raum ſtößt das Treppenhaus mit dem Nebeneingang (*Veſtibul*).

Fig. 400.



Zoologiſche Station im Helderdeich[406]).

Die Treppe führt zum Obergeſchoß (Fig. 397): zunächſt durch das „Entree“ in den kleineren und aus dieſem in den größeren Laboratoriumsſaal (*Laboratorier*). Dieſes Stockwerk iſt der wiſſenſchaftlichen Aufgabe der Station vorbehalten. Die beiden Säle ſind mit der (im Plane) linken Wand nach Nordoſt gerichtet, und deshalb ſind daſelbſt die Mikroſkopiertiſche aufgeſtellt; von den Fenſterſchäften ragen 2,00 m hohe Scherwände 2,50 m weit in den Saal hinein, wodurch man im großen Saal 4, im kleinen 2 getrennte Arbeitsplätze von 3,00 × 2,50 m Grundfläche erhielt. Der noch übrigbleibende Raum ſteht der gemeinſamen Benutzung aller an der Station arbeitenden Forſcher offen.

Der kleinere Saal iſt vorzugsweiſe phyſiologiſchen Arbeiten und etwa vorzunehmenden chemiſchen Operationen vorbehalten; deshalb iſt er mit einem großen Laboratoriumstiſch *A* (mit Schränken, Reagentienaufſatz, Gasleitung uſw.) und mit einem chemiſchen Herd *B* ausgeſtattet; an einem Fenſter ſteht ein erſchütterungsfreier Tiſch *C* und neben dem Aufzug ein großer Ausguß *D*. Im großen Saal (Fig. 399) iſt ein 7,50 m langer und 1,50 m breiter Tiſch angeordnet, der die Aquarienbehälter *H*, *G*, *F* und *E* trägt und an deſſen Ende *K* das Waſſer abfließt; jeder Behälter iſt in der

[406]) Fakſ.-Repr. nach: Eerſte Jaarverslag omtrent het Zoölogiſch Station der Nederlandſche Dierkundige Vereeniging. 's Gravenhage 1876.

Digitized by Google

Längsachſe durch eine Wand geteilt, wodurch 8 Arbeitsplätze geſchaffen ſind. An der rechten Seite des großen Saales ſind 4 kleinere Mikroſkopiertiſche *L*, *M*, *N* und *O* und zwiſchen dieſen Schränke vorgeſehen[405]).

374. Bewegliche Bauwerke.

Hie und da beſtehen auch bewegliche Bauwerke, welche in kleinerem Maßſtabe die Aufgaben der zoologiſchen Stationen zu fördern haben. Dies ſind meiſt eingeſchoſſige Holzbauten, als Laboratorium eingerichtet, die leicht auseinander genommen und an anderen Orten wieder aufgeſtellt werden können (vergl. Fig. 400[406]) und das in Art. 369, S. 445 über Holland Geſagte.

375. Biologiſche Station am Plöner See.

Zum Schluſſe ſei noch in Fig. 401[407]) eine Anſicht der bereits in Art. 369 (S. 445) erwähnten biologiſchen Station am Großen Plöner See gegeben.

Wenn auch die Plöner Station vorläufig nicht ſo reich ausgeſtattet iſt, um ihre Aufgabe in großem Umfange zu erfüllen, ſo wird ſie doch in der Lage ſein, wertvolle Aufklärungen über die Lebensverhältniſſe, die natürliche Fortpflanzung, die Züchtung der nutzbaren Süßwaſſerfiſche, deren Paraſiten, Krankheiten uſw. zu geben.

Fig. 401.

Biologiſche Station am Großen Plöner See[407]).

Literatur

über „Zoologiſche Inſtitute, zoologiſche und biologiſche Stationen".

MARTIN, PH. L. Dermoplaſtik und Muſeologie etc. Weimar 1870.

DOHRN, A. Der gegenwärtige Stand der Zoologie und die Gründung zoologiſcher Stationen. Preuß. Jahrb., Bd. 30 (1872), S. 137.

Beſchreibung des Gebäudes und der Einrichtung der Zoologiſchen Station (zu Neapel). Erſter Jahresbericht der zoolog. Station zu Neapel 1876, S. 1.

Beſchrijving van het Zoölogiſch Station. Eerſte Jaarverslag omtrent het Zoölogiſch Station der Nederlandſche Dierkundige Vereeniging. 's Gravenhage 1876. S. 18.

Zoologiſches Inſtitut zu Kiel. Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 437.

MÖBIUS, K. Das neue zoologiſche Inſtitut der Univerſität Kiel. Zoolog. Anzeiger 1881, No. 100.

[407]) Fakſ.-Repr. nach: Vom Fels zum Meer 1890–91, S. 377.

Digitized by Google

Die Königliche landwirthſchaftliche Hochſchule zu Berlin. Berlin 1881. S. 25: Die zoologiſche Sammlung; S. 27: Das thierphyſiologiſche Laboratorium.

MÖBIUS, K. Rathſchläge für den Bau und die innere Einrichtung zoologiſcher Muſeen. Zoolog. Anzeiger 1884, S. 378. — Auszug daraus: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 420.

The biological laboratory of the Johns Hopkins univerſity. Science, Bd. 3, S. 350.

Marine zoological laboratories. Nature, Bd. 29, S. 16.

TARR, R. S. *American ſummer zoological ſtations. Nature*, Bd. 31, S. 174.

Laboratoire de zoologie marine à Endoume. La conſtruction moderne, Jahrg. 2, S. 88 u. Pl 14.

Zoologiſches Inſtitut zu Kiel: PISTOR, M. Anſtalten und Einrichtungen des öffentlichen Geſundheitsweſens in Preußen. Berlin 1890. S. 333.

BRUNCHORST, J. Die biologiſche Meeresſtation in Bergen. *Bergens Muſeums Aarborg* 1890, No. 5.

Die biologiſche Station am großen Plöner See. Vom Fels zum Meer 1890—91, S. 376.

Arbeiten des zoologiſch-zootomiſchen Inſtituts zu Würzburg. Bd. X: Das neue zoologiſch-zootomiſche Inſtitut zu Würzburg. Von A. SCHUBERG. Wiesbaden 1891.

Zoologiſches Inſtitut in Halle a. S.: STAUDE, HÜLLMANN & v. FRITSCH. Die Stadt Halle a/S. im Jahr 1891. Feſtſchrift für die Mitglieder und Theilnehmer der 64. Verſammlung der Geſellſchaft deutſcher Naturforſcher und Aerzte. Halle 1891. S. 217.

KLEINWÄCHTER, F. Das Muſeum für Naturkunde der Univerſität Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1891, S. 1.

Zoologiſches Inſtitut in Leipzig: Leipzig und ſeine Bauten. Leipzig 1892. S. 188.

BRUNCHORST, J. Die Laboratorien und die Maſchineneinrichtung der biologiſchen Station in Bergen. *Bergens Muſeums Aarborg* 1892, No. 5.

Zoologiſch-zootomiſches Inſtitut zu Würzburg: Würzburg, insbeſondere ſeine Einrichtungen für Geſundheitspflege und Unterricht. Feſtſchrift etc. Wiesbaden 1892. S. 298.

BRUNCHORST, J. Die biologiſche Meeresſtation in Bergen, Norwegen. Zool. Anzeiger 1893, Nr. 421.

Annual report of the curator of the muſeum of comparative zoology at Harvard college to the preſident and fellows of Harvard college for 1891—92. Cambridge 1892.

The Thompſon laboratories for Williams college, Williamstown. American architect, Bd. 42, S. 128.

Zoologiſches Inſtitut der Univerſität zu Straßburg: Straßburg und ſeine Bauten. Straßburg 1894. S. 485.

Zoologiſches Inſtitut zu Bern: Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Inſtitute der Univerſität Bern 1896. Bern 1896. S. 23.

Zoologiſches Inſtitut zu Freiburg i. B.: Freiburg im Breisgau. Die Stadt und ihre Bauten. Freiburg 1898. S. 512.

Inſtitut de biologie de Montpellier. La conſtruction moderne, Jahrg. 12, S. 510, 518.

MÖBIUS, K. Ueber den Umfang und die Einrichtung des zoologiſchen Muſeums zu Berlin. Berlin 1898.

WARTH, O. Das zoologiſche Inſtitut der Kaiſer Wilhelms-Univerſität in Straßburg i. Elſ. Deutſche Bauz. 1898, S. 310.

KLUNZINGER, C. B. Die zoologiſche Sammlung der Techniſchen Hochſchule in Stuttgart etc. Stuttgart 1903.

Digitized by Google

Wichtigstes Werk für Architekten,

Bau-, Maurer- und Zimmermeister, Bauunternehmer, Baubehörden etc.

Handbuch der Architektur.

Unter Mitwirkung von Prof. Dr. **J. Durm**, Geh.-Rat in Karlsruhe und
Prof. Dr. **H. Ende**, Geh. Regierungs- und Baurat, Präsident der Kunstakademie in Berlin,
herausgegeben von Prof. Dr. **E. Schmitt**, Geh. Baurat in Darmstadt.

Erster Teil.

ALLGEMEINE HOCHBAUKUNDE.

1. Band, Heft 1: **Einleitung.** (Theoretische und historische Uebersicht.) Von Geh.-Rat † Dr. A. v. Essenwein, Nürnberg. — **Die Technik der wichtigeren Baustoffe.** Von Hofrat Prof. Dr. W. F. Exner, Wien, Prof. † H. Hauenschild, Berlin, Reg.-Rat Prof. Dr. G. Lauboeck, Wien und Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Dritte Auflage.
Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

Heft 2: **Die Statik der Hochbaukonstruktionen.** Von Geh. Baurat Prof. Th. Landsberg, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

2. Band: **Die Bauformenlehre.** Von Prof. J. Bühlmann, München. Zweite Auflage.
Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

3. Band: **Die Formenlehre des Ornaments.** Von Prof. H. Pfeifer, Braunschweig. In Vorbereitung.

4. Band: **Die Keramik in der Baukunst.** Von Prof. R. Borrmann, Berlin.
Preis: 8 Mark, in Halbfranz gebunden 11 Mark.

5. Band: **Die Bauführung.** Von Geh. Baurat Prof. H. Koch, Berlin. Preis: 12 M., in Halbfrz. geb. 15 M.

Zweiter Teil.

DIE BAUSTILE.

Historische und technische Entwickelung.

1. Band: **Die Baukunst der Griechen.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. Durm, Karlsruhe. Zweite Auflage. (Vergriffen.)

2. Band: **Die Baukunst der Etrusker und der Römer.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. Durm, Karlsruhe. Zweite Auflage. Preis: 32 Mark, in Halbfranz gebunden 35 Mark.

3. Band, Erste Hälfte: **Die altchristliche und byzantinische Baukunst.** Zweite Auflage. Von Prof. Dr. H. Holtzinger, Hannover. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

Zweite Hälfte: **Die Baukunst des Islam.** Von Direktor J. Franz-Pascha, Kairo. Zweite Auflage. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

4. Band: **Die romanische und die gotische Baukunst.**

Heft 1: **Die Kriegsbaukunst.** Von Geh.-Rat † Dr. A. v. Essenwein, Nürnberg. (Vergriffen.)
Zweite Auflage in Vorbereitung.

Heft 2: **Der Wohnbau.** Von Geh.-Rat † Dr. A. v. Essenwein, Nürnberg. (Vergriffen.)
Zweite Auflage in Vorbereitung.

Heft 3: **Der Kirchenbau.** Von Reg.- u. Baurat M. Hasak, Berlin.
Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

Heft 4: **Einzelheiten des Kirchenbaues.** Von Reg.- u. Baurat M. Hasak, Berlin.
Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

5. Band: **Die Baukunst der Renaissance in Italien.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. Durm, Karlsruhe.
Preis: 27 Mark, in Halbfranz gebunden 30 Mark.

6. Band: **Die Baukunst der Renaissance in Frankreich.** Von Architekt Dr. H. Baron v. Geymüller, Baden-Baden.

Heft 1: **Historische Darstellung der Entwickelung des Baustils.** (Vergriffen.)

Heft 2: **Struktive und ästhetische Stilrichtungen. — Kirchliche Baukunst.**
Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

7. Band: **Die Baukunst der Renaissance in Deutschland, Holland, Belgien und Dänemark.** Von Direktor Dr. G. v. Bezold, Nürnberg. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

Digitized by Google

Jeder Band, bezw. jedes Heft bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

DRITTER TEIL.

DIE HOCHBAUKONSTRUKTIONEN.

1. Band: **Konstruktionselemente** in Stein, Holz und Eisen. Von Geh. Regierungsrat Prof. G. BARKHAUSEN, Hannover, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. F. HEINZERLING, Aachen und Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt. — **Fundamente.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

2. Band: **Raumbegrenzende Konstruktionen.**

Heft 1: **Wände und Wandöffnungen.** Von Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 2: **Einfriedigungen, Brüstungen und Geländer; Balkone, Altane und Erker.** Von Prof. † F. EWERBECK, Aachen und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Gesimse.** Von Prof. † A. GÖLLER, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 20 M., in Halbfranz geb. 23 M.

Heft 3, a: **Balkendecken.** Von Geh. Regierungsrat Prof. G. BARKHAUSEN, Hannover. Zweite Aufl. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 3, b: **Gewölbte Decken; verglaste Decken und Deckenlichter.** Von Geh. Hofrat Prof. C. KÖRNER, Braunschweig, Bau- und Betriebs-Inspektor A. SCHACHT, Celle, und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Aufl. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 4: **Dächer;** Dachformen. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Dachstuhlkonstruktionen. Von Geh. Baurat Prof. TH. LANDSBERG, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 5: **Dachdeckungen;** verglaste Dächer und Dachlichter; massive Steindächer, Nebenanlagen der Dächer. Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin, Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt und Geh. Oberbaurat L. SCHWERING, St. Johann a. d. Saar. Zweite Auflage. Preis: 26 Mark, in Halbfranz gebunden 29 Mark.

3. Band, Heft 1: **Fenster, Thüren** und andere bewegliche Wandverschlüsse. Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. Zweite Auflage. Preis: 21 Mark, in Halbfranz gebunden 24 Mark.

Heft 2: **Anlagen zur Vermittelung des Verkehrs in den Gebäuden** (Treppen und innere Rampen; Aufzüge; Sprachrohre, Haus- und Zimmer-Telegraphen). Von Direktor † J. KRÄMER, Frankenhausen, Kaiserl. Rat PH. MAYER, Wien, Baugewerkschullehrer O. SCHMIDT, Posen und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 14 Mark, in Halbfranz gebunden 17 Mark.

Heft 3: **Ausbildung der Fussboden-, Wand- und Deckenflächen.** Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

4. Band: **Anlagen zur Versorgung der Gebäude mit Licht und Luft, Wärme und Wasser.** Versorgung der Gebäude mit Sonnenlicht und Sonnenwärme. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Künstliche Beleuchtung der Räume. Von Geh. Regierungsrat Prof. H. FISCHER und Prof. Dr. W. KOHLRAUSCH, Hannover. — Heizung und Lüftung der Räume. Von Geh. Regierungsrat Prof. H. FISCHER, Hannover. — Wasserversorgung der Gebäude. Von Prof. Dr. O. LUEGER, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 22 Mark, in Halbfranz gebunden 25 Mark.

5. Band: **Koch-, Spül-, Wasch- und Bade-Einrichtungen.** Von Geh. Bauräten Professoren † E. MARX und Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Entwässerung und Reinigung der Gebäude;** Ableitung des Haus-, Dach- und Hofwassers; Aborte und Pissoirs; Entfernung der Fäkalstoffe aus den Gebäuden. Von Privatdocent Bauinspektor M. KNAUFF, Berlin und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Aufl. (Vergriffen.) **Dritte Auflage in Vorbereitung.**

6. Band: **Sicherungen gegen Einbruch.** Von Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. — **Anlagen zur Erzielung einer guten Akustik.** Von Stadtbaurat A. STURMHOEFEL, Berlin. — **Glockenstühle.** Von Geh. Rat Dr. C. KÖPCKE, Dresden. — **Sicherungen gegen Feuer, Blitzschlag, Bodensenkungen und Erderschütterungen; Stützmauern.** Von Baurat E. SPILLNER, Essen. — **Terrassen und Perrons, Freitreppen und äussere Rampen.** Von Prof. † F. EWERBECK, Aachen. — **Vordächer.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Eisbehälter und Kühlanlagen mit künstlicher Kälteerzeugung.** Von Oberingenieur E. BRÜCKNER, Moskau und Baurat E. SPILLNER, Essen. Dritte Auflage. Preis: 14 Mark, in Halbfranz gebunden 17 Mark.

Digitized by Google

VIERTER TEIL.

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

1. Halbband: **Architektonische Komposition.** Allgemeine Grundzüge. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — Proportionen in der Architektur. Von Prof. A. THIERSCH, München. — Anlage des Gebäudes. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — Gestaltung der äusseren und inneren Architektur. Von Prof. J. BÜHLMANN, München. — Vorräume, Treppen-, Hof- und Saal-Anlagen. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Stadtbaurat A. STURMHOEFEL, Berlin. Dritte Auflage.
Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

2. Halbband: **Gebäude für die Zwecke des Wohnens, des Handels und Verkehres.**

Heft 1: **Wohnhäuser.** Von Geh. Hofrat Prof. C. WEISSBACH, Dresden.
Preis: 21 Mark, in Halbfranz gebunden 24 Mark.

Heft 2: **Gebäude für Geschäfts- und Handelszwecke** (Geschäfts-, Kauf- und Warenhäuser, Gebäude für Banken und andere Geldinstitute, Passagen oder Galerien, Börsengebäude). Von Prof. Dr. H. AUER, Bern, Architekt P. KICK, Berlin, Prof. K. ZAAR, Berlin und Docent A. L. ZAAR, Berlin. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

Heft 3: **Gebäude für den Post-, Telegraphen- und Fernsprechdienst.** Von Postbaurat R. NEUMANN, Erfurt. Preis: 10 Mark, in Halbfranz gebunden 13 Mark.

Heft 4: **Eisenbahnhochbauten.** Von Geh. Baurat A. RÜDELL, Berlin. In Vorbereitung.

3. Halbband: **Gebäude für die Zwecke der Landwirtschaft und der Lebensmittel-Versorgung.**

Heft 1: **Landwirtschaftliche Gebäude und verwandte Anlagen.** Von Prof. A. SCHUBERT, Kassel und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage.
Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

Heft 2: **Gebäude für Lebensmittel-Versorgung** (Schlachthöfe und Viehmärkte; Märkte für Lebensmittel; Märkte für Getreide; Märkte für Pferde und Hornvieh). Von Stadtbaurat † G. OSTHOFF, Berlin und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

4. Halbband: **Gebäude für Erholungs-, Beherbergungs- und Vereinszwecke.**

Heft 1: **Schankstätten und Speisewirtschaften, Kaffeehäuser und Restaurants.** Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. — **Volksküchen und Speiseanstalten für Arbeiter; Volkskaffeehäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Oeffentliche Vergnügungsstätten.** Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. — **Festhallen.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe. — **Gasthöfe höheren Ranges.** Von Geh. Baurat H. v. D. HUDE, Berlin. — **Gasthöfe niederen Ranges, Schlaf- und Herbergshäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Dritte Auflage.
Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 2: **Baulichkeiten für Kur- und Badeorte.** Von Architekt † J. MYLIUS, Frankfurt a. M. und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — **Gebäude für Gesellschaften und Vereine.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — **Baulichkeiten für den Sport. Sonstige Baulichkeiten für Vergnügen und Erholung.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe, Architekt † J. LIEBLEIN, Frankfurt a. M., Oberbaurat Prof. R. v. REINHARDT, Stuttgart und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

5. Halbband: **Gebäude für Heil- und sonstige Wohlfahrts-Anstalten.**

Heft 1: **Krankenhäuser.** Von Prof. F. O. KUHN, Berlin. Zweite Auflage.
Preis: 32 Mark, in Halbfranz gebunden 35 Mark.

Heft 2: **Verschiedene Heil- und Pflege-Anstalten** (Irrenanstalten, Entbindungsanstalten, Heimstätten für Wöchnerinnen und für Schwangere, Sanatorien, Lungenheilstätten, Heimstätten für Genesende); **Versorgungs-, Pflege- und Zufluchtshäuser.** Von Geh. Baurat G. BEHNKE, Frankfurt a. M., Prof. K. HENRICI, Aachen, Architekt F. SANDER, Frankfurt a. M., Geh. Baurat W. VOIGES, Wiesbaden, Bauinspektor H. WAGNER, Darmstadt, Geh. Oberbaurat V. v. WELTZIEN, Darmstadt und Stadtbaurat Dr. K. WOLFF, Hannover. Zweite Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 3: **Bade- und Schwimm-Anstalten.** Von Prof. F. GENZMER, Berlin.
Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 4: **Wasch- und Desinfektions-Anstalten.** Von Prof. F. GENZMER, Berlin.
Preis: 9 Mark, in Halbfranz gebunden 12 Mark.

Digitized by Google

Jeder Band, bezw. jedes Heft bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

6. Halbband: **Gebäude für Erziehung, Wissenschaft und Kunst.**

Heft 1: **Niedere und höhere Schulen** (Schulbauwesen im allgemeinen; Volksschulen und andere niedere Schulen; niedere techn. Lehranstalten u. gewerbl. Fachschulen; Gymnasien und Reallehranstalten, mittlere techn. Lehranstalten, höhere Mädchenschulen, sonstige höhere Lehranstalten; Pensionate u. Alumnate, Lehrer- u. Lehrerinnenseminare, Turnanstalten). Von Geh. Baurat G. Behnke, Frankfurt a. M., Prof. K. Hinträger, Gries, Oberbaurat Prof. † H. Lang, Karlsruhe, Architekt † O. Lindheimer, Frankfurt a. M., Geh. Bauräten Prof. Dr. E. Schmitt und † Dr. H. Wagner, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 2, a: **Hochschulen** I. (Universitäten und Technische Hochschulen; Naturwissenschaftliche Institute). Von Geh. Oberbaurat H. Eggert, Berlin, Baurat C. Junk, Berlin, Geh. Hofrat Prof. C. Körner, Braunschweig und Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 2, b: **Hochschulen** II. (Universitäts-Kliniken, Technische Laboratorien; Sternwarten und andere Observatorien). Von Landbauinspektor P. Müssigbrodt, Berlin, Oberbaudirektor † Dr. P. Spieker, Berlin und Geh. Regierungsrat L. v. Tiedemann, Potsdam. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 3: **Künstler-Ateliers, Kunstakademien und Kunstgewerbeschulen; Konzerthäuser und Saalbauten.** Von Reg.-Baumeister C. Schaupert, Nürnberg, Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt und Prof. C. Walther, Nürnberg. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 4: **Gebäude für Sammlungen und Ausstellungen** (Archive; Bibliotheken; Museen; Pflanzenhäuser; Aquarien; Ausstellungsbauten). Von Baurat † A. Kerler, Karlsruhe, Baurat A. Kortüm, Halle, Architekt † O. Lindheimer, Frankfurt a. M., Prof. A. Messel, Berlin, Architekt R. Opfermann, Mainz, Geh. Bauräten Prof. Dr. E. Schmitt und † Dr. H. Wagner, Darmstadt. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.

Heft 5: **Theater.** Von Baurat M. Semper, Hamburg. Preis: 27 Mark, in Halbfranz gebunden 30 Mark.

Heft 6: **Zirkus- und Hippodromgebäude.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Preis: 6 Mark, in Halbfranz gebunden 9 Mark.

7. Halbband: **Gebäude für Verwaltung, Rechtspflege und Gesetzgebung; Militärbauten.**

Heft 1: **Gebäude für Verwaltung und Rechtspflege** (Stadt- und Rathäuser; Gebäude für Ministerien, Botschaften und Gesandtschaften; Geschäftshäuser für Provinz- und Kreisbehörden; Geschäftshäuser für sonstige öffentliche und private Verwaltungen; Leichenschauhäuser; Gerichtshäuser; Straf- und Besserungsanstalten). Von Prof. F. Bluntschli, Zürich, Stadtbaurat A. Kortüm, Halle, Prof. G. Lasius, Zürich, Stadtbaurat † G. Osthoff, Berlin, Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt, Baurat F. Schwechten, Berlin, Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt und Baudirektor † Th. v. Landauer, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 27 Mark, in Halbfranz gebunden 30 Mark.

Heft 2: **Parlaments- und Ständehäuser; Gebäude für militärische Zwecke.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. P. Wallot, Dresden, Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt und Oberstleutnant F. Richter, Dresden. Zweite Aufl. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

8. Halbband: **Kirchen, Denkmäler und Bestattungsanlagen.**

Heft 1: **Kirchen.** Von Geh. Hofrat Prof. Dr. C. Gurlitt, Dresden. Unter der Presse.

Heft 2 u. 3: **Denkmäler.** Von Architekt A. Hofmann, Berlin. Unter der Presse.

Heft 4: **Bestattungsanlagen.** Von Städt. Baurat H. Grässel, München. In Vorbereitung.

9. Halbband: **Der Städtebau.** Von Ober- u. Geh. Baurat Dr. J. Stübben, Berlin. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.

10. Halbband: **Die Garten-Architektur.** Von Baurat A. Lambert und Architekt E. Stahl, Stuttgart. Preis: 8 Mark, in Halbfranz gebunden 11 Mark.

Das »Handbuch der Architektur« ist zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen, welche auf Verlangen auch einzelne Bände zur Ansicht vorlegen. Die meisten Buchhandlungen liefern das »Handbuch der Architektur« auf Verlangen sofort vollständig, soweit erschienen, oder eine beliebige Auswahl von Bänden, Halbbänden und Heften auch gegen monatliche Teilzahlungen. Die Verlagshandlung ist auf Wunsch bereit, solche Handlungen nachzuweisen.

Digitized by Google

Stuttgart,
im Oktober 1904.

Alfred Kröner Verlag.

Handbuch der Architektur.

Unter Mitwirkung von Prof. Dr. **J. Durm,** Geh.-Rat in Karlsruhe und
Prof. Dr. **H. Ende,** Geh. Regierungs- und Baurat, Präsident der Kunstakademie in Berlin,

herausgegeben von Prof. Dr. **E. Schmitt,** Geh. Baurat in Darmstadt.

Alphabetisches Sach-Register.

	Teil	Band	Heft
Ableitung des Haus-, Dach- und Hofwassers	III	5	
Aborte	III	5	
Akademien der bildenden Künste	IV	6	3
Akademien der Wissenschaften	IV	4	2
Akustik. Anlagen zur Erzielung einer guten Akustik	III	6	
Altane	III	2	2
Altchristliche Baukunst	II	3	1
Altersversorgungs-Anstalten	IV	5	2
Alumnate	IV	6	1
Anlage der Gebäude	IV		
Antike Baukunst	II	1/2	
Aquarien	IV	6	4
Arbeiterwohnhäuser	IV	2	1
Arbeitshäuser	IV	5	2
„	IV	7	1
Architekturformen. Gestaltung nach malerischen Grundsätzen	I	2	
Archive	IV	6	4
Armen-Arbeitshäuser	IV	5	2
Armen-Versorgungshäuser	IV	5	2
Asphalt als Material des Ausbaues	I	1	1
Ateliers	IV	6	3
Aufzüge	III	3	2
Ausbau. Konstruktionen des inneren Ausbaues	III	3/6	
Materialien des Ausbaues	I	1	1
Aussichtstürme	IV	4	2
Aussteigeöffnungen der Dächer	III	2	5
Ausstellungsbauten	IV	6	4
Bade-Anstalten	IV	5	3
Bade-Einrichtungen	III	5	
Balkendecken	III	2	3,a
Balkone	III	2	2
Balustraden	IV	10	
Bankgebäude	IV	2	2
Bauernhäuser	IV	2	1
Bauernhöfe	IV	2	1
„	IV	3	1
Bauformenlehre	I	2	
Bauführung	I	5	
Bauleitung	I	5	
Baumaschinen	I	5	
Bausteine	I	1	1
Baustile. Historische und technische Entwickelung	II	1/7	
Baustoffe. Technik der wichtigeren Baustoffe	I	1	1
Bazare	IV	2	2
Beherbergung. Gebäude für Beherbergungszwecke	IV	4	
Behörden, Gebäude für	IV	7	1
Beleuchtung, künstliche, der Räume	III	4	
Beleuchtungs-Anlagen	IV	9	
Bellevuen und Belvedere	IV	4	2
Besserungs-Anstalten	IV	7	1
Bestattungs-Anlagen	IV	8	4
Beton als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Bibliotheken	IV	6	4
Blei als Baustoff	I	1	1
Blinden-Anstalten	IV	5	2
Blitzableiter	III	6	
Börsen	IV	2	2
Botschaften. Gebäude f. Botschaften	IV	7	1
Brüstungen	III	2	2
Buchdruck und Zeitungswesen	IV	7	1
Büchermagazine	IV	6	4
Bürgerschulen	IV	6	1
Bürgersteige, Befestigung der	III	6	
Byzantinische Baukunst	II	3	1
Chemische Institute	IV	6	2
Cirkusgebäude	IV	6	6
Concerthäuser	IV	6	3
Dächer	III	2	4
Massive Steindächer	III	2	5
Metalldächer	III	2	5
Nebenanlagen der Dächer	III	2	5
Schieferdächer	III	2	5
Verglaste Dächer	III	2	5
Ziegeldächer	III	2	5
Dachdeckungen	III	2	5
Dachfenster	III	2	5
Dachformen	III	2	4
Dachkämme	III	2	5
Dachlichter	III	2	5
„	III	3	1
Dachrinnen	III	2	2
Dachstühle. Statik der Dachstühle	I	1	2
Dachstuhlkonstruktionen	III	2	4
Decken	III	2	3
Deckenflächen, Ausbildung der	III	3	3
Deckenlichter	III	2	3,b
„	III	3	1

Digitized by Google

Jeder Band, bezw. jedes Heft bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

	Teil	Band	Heft
Denkmäler	IV	8	2/3
Desinfektions-Anstalten	IV	5	4
Desinfektions-Einrichtungen	III	5	
Einfriedigungen	III	2	2
„	IV	10	
Einrichtung der Gebäude	IV	1/8	
Eisbehälter	III	6	
Eisen und Stahl als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Eisenbahnhochbauten	IV	2	4
Eisenbahn-Verwaltungsgebäude	IV	7	1
Eislaufbahnen	IV	4	2
Elasticitäts- und Festigkeitslehre	I	1	2
Elektrische Beleuchtung	III	4	
Elektrotechnische Laboratorien	IV	6	2,b
Entbindungs-Anstalten	IV	5	2
Entwässerung der Dachflächen	III	2	5
Entwässerung der Gebäude	III	5	
Entwerfen der Gebäude	IV	1/8	
Entwürfe, Anfertigung der	I	5	
Erhellung der Räume mittels Sonnenlicht	III	3	1
Erholung. Gebäude für Erholungszwecke	IV	4	
Erker	III	2	2
Etrusker. Baukunst der Etrusker	II	2	
Exedren	IV	10	
Exerzierhäuser	IV	7	2
Fabrik- und Gewerbewesen	IV	7	1
Fahnenstangen	III	2	5
Fahrradbahnen	IV	4	2
Fahrstühle	III	3	2
Fäkalstoffe-Entfernung aus den Gebäuden	III	5	
Fassadenbildung	IV	1	
Fenster	III	3	1
Fenster- und Thüröffnungen	III	2	1
Fernsprechdienst, Gebäude für	IV	2	3
Fernsprech-Einrichtungen	III	3	2
Festhallen	IV	4	1
Festigkeitslehre	I	1	2
Findelhäuser	IV	5	2
Fluranlagen	IV	1	
Flussbau-Laboratorien	IV	6	2,b
Formenlehre des Ornaments	I	3	
Freimaurer-Logen	IV	4	2
Freitreppen	III	6	
„	IV	10	
Fundamente	III	1	
Fussböden	III	3	2
Galerien und Passagen	IV	2	2
Garten-Architektur	IV	10	
Gartenhäuser	IV	10	
Gasbeleuchtung	III	4	
Gasthöfe	IV	4	1
Gebär-Anstalten	IV	5	2
Gebäudebildung	IV	1	
Gebäudelehre	IV	1/8	

	Teil	Band	Heft
Gefängnisse	IV	7	1
Geflügelzüchtereien	IV	3	1
Gehöftanlagen, landwirtschaftliche	IV	3	1
Geländer	III	2	2
Gerichtshäuser	IV	7	1
Gerüste	I	5	
Gesandtschaftsgebäude	IV	7	1
Geschäftshäuser	IV	2	2
Geschichte der Baukunst	II		
Antike Baukunst	II	1/2	
Mittelalterliche Baukunst	II	3/4	
Baukunst der Renaissance	II	5/7	
Gesimse	III	2	2
Gestaltung der äusseren und inneren Architektur	IV	1	
Gestüte	IV	3	1
Getreidemagazine	IV	3	1
Gewächshäuser	IV	6	4
Gewerbeschulen	IV	6	1
Gewölbe. Statik der Gewölbe	I	1	2
Gewölbte Decken	III	2	3,b
Giebelspitzen der Dächer	III	2	5
Glas als Material des Ausbaues	I	1	1
Glockenstühle	III	6	
Gotische Baukunst	II	4	
Griechen. Baukunst der Griechen	II	1	
Gutshöfe	IV	3	1
Gymnasien	IV	6	1
Handel. Gebäude für die Zwecke des Handels	IV	2	2
Handelsschulen	IV	6	1,b
Heil-Anstalten	IV	5	1,2
Heizung der Räume	III	4	
Herbergshäuser	IV	4	1
Herrensitze	IV	2	1
Hippodromgebäude	IV	6	6
Hochbau-Konstruktionen	III	1/6	
Hochbaukunde, allgemeine	I	1/5	
Hochlicht	III	3	1
Hochschulen	IV	6	2
Hof-Anlagen	IV	1	
Hofflächen, Befestigung der	III	6	
Holz als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Hospitäler	IV	5	1
Hotels	IV	4	1
Hydrotechnische Laboratorien	IV	6	2,b
Ingenieur-Laboratorien	IV	6	2,b
Innerer Ausbau	III	3/6	
Innungshäuser	IV	4	2
Institute, wissenschaftliche	IV	6	2
Irren-Anstalten	IV	5	2
Islam. Baukunst des Islam	II	3	2
Isolier-Hospitäler (Absond.-Häuser)	IV	5	1
Justizpaläste	IV	7	1
Kadettenhäuser	IV	7	2
Kaffeehäuser	IV	4	1
Kasernen	IV	7	2
Kaufhäuser	IV	2	2

Digitized by Google

	Teil	Band	Heft
Kegelbahnen	IV	4	2
Keramik in der Baukunst	I	4	
Keramische Erzeugnisse	I	1	1
Kinder-Bewahranstalten	IV	5	2
Kinderhorte	IV	5	2
Kinderkrankenhäuser	IV	5	1
Kioske	IV	4	2
Kirchen	IV	8	1
Kirchenbau, romanischer u. gotischer	II	4	3
Kleinkinderschulen	IV	6	1
Kliniken, medizinische	IV	6	2,b
Klubhäuser	IV	4	2
Koch-Einrichtungen	III	5	
Komposition, architektonische	IV	1	
Konstruktions-Elemente	III	1	
Konstruktionsmaterialien	I	1	1
Konversationshäuser	IV	4	2
Konzerthäuser	IV	6	3
Kostenanschläge	I	5	
Krankenhäuser	IV	5	1
Kreisbehörden	IV	7	1
Kriegsbaukunst, romanische und got.	II	4	1
Kriegsschulen	IV	7	2
Krippen	IV	5	2
Küchenausgüsse	III	5	
Kühlanlagen	III	6	
Kunstakademien	IV	6	3
Kunstgewerbeschulen	IV	6	3
Künstler-Ateliers	IV	6	3
Kunstschulen	IV	6	3
Kunstvereins-Gebäude	IV	4	2
Kupfer als Baustoff	I	1	1
Kurhäuser	IV	4	2
Laboratorien	IV	6	2
Landhäuser	IV	2	1
Landwirtschaft. Gebäude für die Zwecke der Landwirtschaft	IV	3	1
Laufstege der Dächer	III	2	5
Lebensmittel-Versorgung. Gebäude für Lebensmittel-Versorgung	IV	3	2
Leichenhäuser	IV	5	1
Leichenschauhäuser	IV	7	1
Logen (Freimaurer)	IV	4	2
Lüftung der Räume	III	4	
Lungenheilstätten	IV	5	2
Luxuspferdeställe	IV	3	1
Mädchenschulen, höhere	IV	6	1
Märkte für Getreide, Lebensmittel, Pferde und Hornvieh	IV	3	2
Markthallen	IV	3	2
Marställe	IV	3	1
Maschinenlaboratorien	IV	6	2,b
Materialien des Ausbaues	I	1	1
Material-Prüfungsanstalten	IV	6	2,b
Mauern	III	2	1
Mechanisch-technische Laboratorien	IV	6	2
Medizin. Lehranstalt. d. Universität.	IV	6	2
Messpaläste	IV	2	2
Metalle als Materialien des Ausbaues	I	1	1
Metalldächer	III	2	5
Militärbauten	IV	7	2
Militär-Hospitäler	IV	5	1
Ministerialgebäude	IV	7	1
Mittelalterliche Baukunst	II	3/4	
Mörtel als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Museen	IV	6	4
Musikzelte	IV	4	2
Naturwissenschaftliche Institute	IV	6	2,a
Oberlicht	III	3	1
Observatorien	IV	6	2,b
Ornament. Formenlehre d. Ornaments	I	3	
Ortsbehörden	IV	7	1
Paläste	IV	2	1
Panoramen	IV	4	2
Parlamentshäuser	IV	7	2
Passagen	IV	2	2
Pavillons	IV	10	
Pensionate	IV	6	1
Pergolen	IV	10	
Perrons	III	6	
Pferdeställe	IV	3	1
Pflanzenhäuser	IV	6	4
„	IV	9	
Pflegeanstalten	IV	5	2
Physikalische Institute	IV	6	2,a
Pissoirs	III	5	
Post-Gebäude	IV	2	3
Proportionen in der Architektur	IV	1	
Provinzbehörden	IV	7	1
Quellenhäuser	IV	4	2
Rampen, äussere	III	6	
Rampen, innere	IV	3	2
Rathäuser	IV	7	1
Raum-Architektur	IV	1	
Raumbegrenzende Konstruktionen	III	2	
Raumbildung	IV	1	
Rechtspflege. Gebäude f. Rechtspflege	IV	7	1
Reinigung der Gebäude	III	5	
Reitbahnen	IV	4	2
Reithäuser	IV	7	2
Renaissance. Baukunst der	II	5/7	
Renaissance in Italien	II	5	
Renaissance in Frankreich	II	6	
Renaissance in Deutschland, Holland, Belgien und Dänemark	II	7	
Rennbahnen	IV	4	2
Restaurants	IV	4	1
Rollschlittschuhbahnen	IV	4	2
Romanische Baukunst	II	4	
Römer. Baukunst der Römer	II	2	
Ruheplätze	IV	10	
Saal-Anlagen	IV	1	
Saalbauten	IV	6	3
Sammlungen	IV	6	4
Sanatorien	IV	5	
Schankstätten	IV	4	1

Digitized by Google

Digitized by Google